Leseprobe

zu

„Programmieren trainieren“

von Luigi Lo Iacono et al.

Print-ISBN: 978-3-446-45911-3
E-Book-ISBN: 978-3-446-46057-7
E-Pub-ISBN: 978-3-446-46494-0

Weitere Informationen und Bestellungen unter
http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-45911-3
sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München
# Inhalt

**Vorwort** .......................................................... XVII

**Danksagung** .......................................................... XIX

**1 Einleitung** ......................................................... 1

1.1 Wozu sollte ich programmieren lernen? .................................... 1

1.2 Wie kann mir dieses Buch dabei helfen? .................................... 2

1.3 Was muss ich mitbringen? ............................................. 2

1.4 Wie geht das vonstatten? ............................................... 3

1.5 Was muss ich sonst noch wissen? ...................................... 5

**2 Einführung in die Programmierung** .................................. 7

2.1 Warmup ........................................................................ 7

2.2 Workout ....................................................................... 11

  W.2.1 Three-Two-One – Mein erstes Programm ............................. 11

  W.2.2 Weihnachtsbaum ................................................... 12

  W.2.3 Perlenkette .......................................................... 14

  W.2.4 Die erste Zeichnung ................................................ 15

  W.2.5 Raupe Allzeitappetit ............................................. 17

  W.2.6 Klötzchen-Kunst ................................................... 18

  W.2.7 Nachteule .......................................................... 19

  W.2.8 Ghetto blaster ..................................................... 20

  W.2.9 Hallo Bello! .......................................................... 22

  W.2.10 Haus ............................................................... 23

  W.2.11 Daumen ............................................................ 24

**3 Variablen, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke** ............... 25

3.1 Warmup ........................................................................ 25

3.2 Workout ....................................................................... 28

  W.3.1 Einfache Rechenaufgaben .......................................... 28

  W.3.2 Perlenkette 2.0 ...................................................... 29

  W.3.3 Blutalkoholkonzentration ....................................... 30

  W.3.4 Stoffwechselrate ................................................... 32

  W.3.5 Baumstammvolumen .............................................. 34

  W.3.6 Körperoberfläche .................................................. 35
W.3.7 RGB nach CMYK ................................................................. 36
W.3.8 Tic-Tac-Toe-Spielfeld ....................................................... 38
W.3.9 Haus mit Garage .............................................................. 39
W.3.10 Fußballtor ................................................................. 40

4 Kontrollstrukturen ................................................................. 43
4.1 Warmup ................................................................. 43
4.2 Workout ................................................................. 47
  W.4.1 Maximum bestimmen .................................................. 47
  W.4.2 Summe berechnen .................................................. 48
  W.4.3 Tippspiel ............................................................. 49
  W.4.4 PIN-Code-Generator .................................................. 50
  W.4.5 Dominosteine .......................................................... 51
  W.4.6 Radialer Farbverlauf .............................................. 52
  W.4.7 Ladevorgang-Rädchen .............................................. 53
  W.4.8 Windrad ............................................................... 55
  W.4.9 Rotierte Dreiecke .................................................. 56
  W.4.10 Moderne Kunst ..................................................... 57
  W.4.11 Schachbrett .......................................................... 59
  W.4.12 Sinuskurve .......................................................... 60
  W.4.13 Zahlen-Palindrom .................................................. 61
  W.4.14 Interaktiver Button .................................................. 62
  W.4.15 Ebbe und Flut berechnen ........................................ 64
  W.4.16 Titschender Ball .................................................. 65

5 Funktionen ................................................................. 67
5.1 Warmup ................................................................. 67
5.2 Workout ................................................................. 69
  W.5.1 Endliches Produkt .................................................. 69
  W.5.2 Fakultät .............................................................. 70
  W.5.3 Konfektionsgröße ................................................... 71
  W.5.4 Schaltjahr Prüfung ................................................... 72
  W.5.5 Literzahlen umwandeln ........................................... 73
  W.5.6 LKW-Maut ............................................................ 74
  W.5.7 Analogier Uhrzeiger .................................................. 75
  W.5.8 Körperoberfläche 2.0 .................................................. 76
  W.5.9 Sportwetten .......................................................... 77
  W.5.10 GPS-Luftlinie ....................................................... 79
  W.5.11 IBAN-Generator ...................................................... 81
  W.5.12 Sanduhr ............................................................. 82
  W.5.13 Der faire Würfel ................................................... 83
  W.5.14 Quadrat mit Kreisausschnitten .................................. 84
  W.5.15 Wurfparabel .......................................................... 86
  W.5.16 Bogenschießen-Spiel .................................................. 88
  W.5.17 Mondphase berechnen ............................................... 90
  W.5.18 Tortendiagramm .................................................... 92
  W.5.19 Pendelanimation ..................................................... 94
6 Arrays ........................................................................................................... 97
  6.1 Warmup ...................................................................................................... 97
  6.2 Workout .................................................................................................... 100
    W.6.1 Wochentag .............................................................................................. 100
    W.6.2 Tankfüllung ............................................................................................... 102
    W.6.3 Rückwärtsausgabe ...................................................................................... 103
    W.6.4 Bildvergrößerung ....................................................................................... 104
    W.6.5 Partnervermittlung ..................................................................................... 105
    W.6.6 Sitzplatzreservierung ................................................................................ 106
    W.6.7 Platztausch ............................................................................................... 107
    W.6.8 Minimale Distanz ...................................................................................... 108
    W.6.9 Morsecode ............................................................................................... 109
    W.6.10 Endlose Animation ................................................................................ 110
    W.6.11 Spiegeln ................................................................................................. 111
    W.6.12 Reflexion ............................................................................................... 112
    W.6.13 Greenscreen ........................................................................................... 114
    W.6.14 Bild umdrehen und invertieren .................................................................. 115
    W.6.15 Bild mit Schatten ..................................................................................... 116
    W.6.16 Bild rotieren ............................................................................................ 117
    W.6.17 Bildverkleinerung .................................................................................... 118
    W.6.18 Minimale Punktstrecke ........................................................................... 119
    W.6.19 Glatte Kurven ......................................................................................... 121
    W.6.20 Bildausschnitt ......................................................................................... 123
    W.6.21 Bild mit Rahmen ...................................................................................... 124
    W.6.22 Memory-Spielfeldgenerator .................................................................... 125
    W.6.23 Sudoku-Check ....................................................................................... 127
    W.6.24 Medianfilter ........................................................................................... 128
    W.6.25 Geldautomat ............................................................................................ 130
    W.6.26 Postleitzahlen visualisieren ..................................................................... 131
    W.6.27 Dreiecksfilter ........................................................................................ 133

7 Strings und Stringverarbeitung ................................................................... 135
  7.1 Warmup ....................................................................................................... 135
  7.2 Workout ...................................................................................................... 137
    W.7.1 String-Kompression .................................................................................. 137
    W.7.2 Split-Funktion .......................................................................................... 138
    W.7.3 Geldschein-Blütencheck .......................................................................... 139
    W.7.4 Starkes Passwort ...................................................................................... 140
    W.7.5 E-Mail-Check ............................................................................................ 141
    W.7.6 Prüfen auf eine korrekte Klammerung ....................................................... 142
    W.7.7 Sternchenmuster ..................................................................................... 143
    W.7.8 URL-Encoding ........................................................................................ 144
    W.7.9 Telefonbuch bearbeiten .......................................................................... 145
    W.7.10 Webserver-Antwort verarbeiten ............................................................. 147
    W.7.11 IMDB-Einträge verarbeiten .................................................................... 149
    W.7.12 Geheimsprache ...................................................................................... 150
    W.7.13 Ähnlich klingende Wörter ....................................................................... 151
<table>
<thead>
<tr>
<th>Kapitel</th>
<th>Unterkapitel</th>
<th>Seite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>8</td>
<td>Objektorientierung</td>
<td>159</td>
</tr>
<tr>
<td>8.1</td>
<td>Warmup</td>
<td>159</td>
</tr>
<tr>
<td>8.2</td>
<td>Workout</td>
<td>162</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.1</td>
<td>Schrittzähler</td>
<td>162</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.2</td>
<td>Body-Mass-Index</td>
<td>164</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.3</td>
<td>Songtextsuche</td>
<td>166</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.4</td>
<td>Passwortklasse</td>
<td>167</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.5</td>
<td>Kopffitness</td>
<td>169</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.6</td>
<td>Fernbedienung</td>
<td>170</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.7</td>
<td>Stoppuhr</td>
<td>171</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.8</td>
<td>Druckerwarteschlange</td>
<td>172</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.9</td>
<td>Tic Tac Toe</td>
<td>174</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.10</td>
<td>Zwischenablage</td>
<td>176</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.11</td>
<td>Temperaturgraph</td>
<td>177</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.12</td>
<td>Ambient Light</td>
<td>179</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.13</td>
<td>Verschlüsselung</td>
<td>183</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.14</td>
<td>Mastermind</td>
<td>185</td>
</tr>
<tr>
<td>W.8.15</td>
<td>Parteistimmen</td>
<td>187</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Referenzdatentypen</td>
<td>189</td>
</tr>
<tr>
<td>9.1</td>
<td>Warmup</td>
<td>189</td>
</tr>
<tr>
<td>9.2</td>
<td>Workout</td>
<td>191</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.1</td>
<td>Kreis-Klasse</td>
<td>191</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.2</td>
<td>Mathematischer Bruch</td>
<td>192</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.3</td>
<td>Highscore-Liste</td>
<td>193</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.4</td>
<td>Adressbuch</td>
<td>194</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.5</td>
<td>Digitaler Bilderrahmen</td>
<td>196</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.6</td>
<td>Musikalbenanwendung</td>
<td>197</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.7</td>
<td>Koch-Website</td>
<td>199</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.8</td>
<td>Hotelzimmerverwaltung</td>
<td>201</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.9</td>
<td>Flughafen-Check-in</td>
<td>203</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.10</td>
<td>Polygonzug</td>
<td>205</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.11</td>
<td>Twitterwall</td>
<td>207</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.12</td>
<td>Fototagebuch</td>
<td>209</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.13</td>
<td>Partygäste</td>
<td>211</td>
</tr>
<tr>
<td>W.9.14</td>
<td>Raumbelegung</td>
<td>213</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Vererbung</td>
<td>217</td>
</tr>
<tr>
<td>10.1</td>
<td>Warmup</td>
<td>217</td>
</tr>
<tr>
<td>10.2</td>
<td>Workout</td>
<td>219</td>
</tr>
<tr>
<td>W.10.1</td>
<td>Online-Shop</td>
<td>219</td>
</tr>
<tr>
<td>W.10.2</td>
<td>Gewässer</td>
<td>221</td>
</tr>
</tbody>
</table>
A Lösungen in Java ................................................................. 235
A.1 Download und Verwendung der elektronischen Lösungen ........ 235
  A.1.1 Download von GitHub ............................................. 235
  A.1.2 Öffnen der Programme ........................................... 236
  A.1.3 Tipp: Debugger .................................................. 237
A.2 Einführung in die Programmierung .................................... 238
  A.2.1 Three-Two-One – Mein erstes Programm ..................... 238
  A.2.2 Weihnachtsbaum ............................................... 238
  A.2.3 Perlenkette ..................................................... 238
  A.2.4 Die erste Zeichnung ............................................. 239
  A.2.5 Nachteule ....................................................... 239
  A.2.6 Raupe Allzeitappetit ........................................... 240
  A.2.7 Klötzchen-Kunst ................................................. 240
  A.2.8 Ghettoblaster .................................................. 241
  A.2.9 Hallo Bello! ..................................................... 242
  A.2.10 Haus ............................................................ 244
  A.2.11 Daumen ......................................................... 244
A.3 Variablen, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke ..................... 246
  A.3.1 Einfache Rechenaufgaben ..................................... 246
  A.3.2 Perlenkette 2.0 .................................................. 247
  A.3.3 Blutalkoholkonzentration .................................... 247
  A.3.4 Stoffwechselrate .............................................. 248
  A.3.5 Baumstammvolumen ........................................... 248
  A.3.6 Körperoberfläche .............................................. 248
  A.3.7 RGB nach CMYK ............................................... 249
  A.3.8 Tic-Tac-Toe-Spielfeld ......................................... 249
  A.3.9 Haus mit Garage ............................................... 250
  A.3.10 Fußballtor ..................................................... 251
A.4 Kontrollstrukturen ....................................................... 253
  A.4.1 Maximum bestimmen .......................................... 253
  A.4.2 Summe berechnen .............................................. 253
  A.4.3 Tippspiel ....................................................... 254
  A.4.4 PIN-Code-Generator .......................................... 254
  A.4.5 Dominosteine .................................................. 255
  A.4.6 Radialer Farbverlauf ......................................... 255
  A.4.7 Ladevorgang-Rädchen ........................................ 256
  A.4.8 Windrad ....................................................... 256
  A.4.9 Rotierte Dreiecke .............................................. 256
| A.4.10 | Moderne Kunst | 257 |
| A.4.11 | Schachbrett | 258 |
| A.4.12 | Sinuskurve | 258 |
| A.4.13 | Zahlen-Palindrom | 259 |
| A.4.14 | Interaktiver Button | 260 |
| A.4.15 | Ebbe und Flut berechnen | 261 |
| A.4.16 | Titschender Ball | 262 |
| A.5 | Funktionen | 264 |
| A.5.1 | Endliches Produkt | 264 |
| A.5.2 | Fakultät | 264 |
| A.5.3 | Konfektionsgröße | 265 |
| A.5.4 | Schaltjahr Prüfung | 266 |
| A.5.5 | Literzahlen umwandeln | 266 |
| A.5.6 | LKW-Maut | 267 |
| A.5.7 | Analogier Uhrzeiger | 268 |
| A.5.8 | Körperoberfläche | 269 |
| A.5.9 | Sportwetten | 270 |
| A.5.10 | GPS-Luftlinie | 271 |
| A.5.11 | IBAN-Generator | 272 |
| A.5.12 | Sanduhr | 273 |
| A.5.13 | Der faire Würfel | 274 |
| A.5.14 | Quadrat mit Kreisausschnitten | 276 |
| A.5.15 | Wurfparabel | 277 |
| A.5.16 | Bogenschießen-Spiel | 278 |
| A.5.17 | Mondphase berechnen | 282 |
| A.5.18 | Tortendiagramm | 283 |
| A.5.19 | Pendelanimation | 285 |
| A.6 | Arrays | 287 |
| A.6.1 | Wochentag | 287 |
| A.6.2 | Tankfüllung | 288 |
| A.6.3 | Rückwärtsausgabe | 289 |
| A.6.4 | Bildvergrößerung | 290 |
| A.6.5 | Partnervermittlung | 291 |
| A.6.6 | Sitzplatzreservierung | 292 |
| A.6.7 | Platztausch | 294 |
| A.6.8 | Bestimmung minimale Distanz | 294 |
| A.6.9 | Morsecode | 295 |
| A.6.10 | Endlose Animation | 297 |
| A.6.11 | Spiegeln | 298 |
| A.6.12 | Reflexion | 299 |
| A.6.13 | Greenscreen | 301 |
| A.6.14 | Bild umdrehen und invertieren | 302 |
| A.6.15 | Bild mit Schatten | 303 |
| A.6.16 | Bild rotieren | 305 |
| A.6.17 | Bildverkleinerung | 306 |
| A.6.18 | Minimale Punktdistanz | 308 |
| A.6.19 | Glatte Kurven | 309 |
A.7 Strings und Stringverarbeitung ........................................... 324
  A.7.1 String-Kompression .................................................. 324
  A.7.2 Split-Funktion .......................................................... 325
  A.7.3 Geldschein-Blütencheck .............................................. 326
  A.7.4 Starkes Passwort ...................................................... 329
  A.7.5 E-Mail-Check ........................................................... 330
  A.7.6 Prüfen auf eine korrekte Klammerung .............................. 331
  A.7.7 Sternchenmuster ........................................................ 332
  A.7.8 URL-Encoding .......................................................... 333
  A.7.9 Telefonbuch bearbeiten .............................................. 335
  A.7.10 Webserver-Antwort verarbeiten .................................. 337
  A.7.11 IMDB-Einträge verarbeiten ....................................... 339
  A.7.12 Geheimsprache ...................................................... 340
  A.7.13 Ähnlich klingende Wörter .......................................... 340
  A.7.14 Textrahmen ............................................................ 342
  A.7.15 JSON-Array ........................................................... 343
  A.7.16 Barcode-Generator .................................................. 344
  A.7.17 Kennzeichenverarbeitung ......................................... 348

A.8 Objektorientierung .......................................................... 350
  A.8.1 Schrittzähler ........................................................... 350
  A.8.2 Body-Mass-Index ...................................................... 351
  A.8.3 Songtextsuche .......................................................... 351
  A.8.4 Passwortklasse ...................................................... 352
  A.8.5 Kopffitness ............................................................ 355
  A.8.6 Fernbedienung ........................................................ 355
  A.8.7 Stoppuhr ............................................................... 357
  A.8.8 Druckerwarteschlange ............................................... 359
  A.8.9 Tic Tac Toe ............................................................ 360
  A.8.10 Zwischenablage ..................................................... 362
  A.8.11 Temperaturgraph .................................................... 364
  A.8.12 Ambient Light ....................................................... 367
  A.8.13 Verschlüsselung ..................................................... 369
  A.8.14 Mastermind ......................................................... 371
  A.8.15 Parteistimmen ....................................................... 374

A.9 Referenzdatentypen ......................................................... 376
  A.9.1 Kreis-Klasse ........................................................... 376
  A.9.2 Mathematischer Bruch .............................................. 377
  A.9.3 Highscore-Liste ..................................................... 378
  A.9.4 Adressbuch ........................................................... 380
A.10 Vererbung ........................................................................ 409
A.10.1 Online-Shop .................................................................. 409
A.10.2 Gewässer ...................................................................... 412
A.10.3 To-do-Liste .................................................................... 415
A.10.4 Lampen ........................................................................ 419
A.10.5 Meeting-Protokoll .......................................................... 420
A.10.6 E-Book ......................................................................... 423
A.10.7 Zoo .............................................................................. 428
A.10.8 Audioeffekt-Player ......................................................... 430
A.10.9 Fahrtenbuch ................................................................. 433
A.10.10 Webseitengenerator ...................................................... 435

B Lösungen in Python ................................................................. 441
B.1 Download und Verwendung der elektronischen Lösungen .... 441
B.1.1 Download von GitHub ....................................................... 441
B.1.2 Öffnen der Programme .................................................... 441
B.2 Einführung in die Programmierung ..................................... 443
B.2.1 Three-Two-One - Mein erstes Programm ......................... 443
B.2.2 Weihnachtsbaum ........................................................... 443
B.2.3 Perlenkette .................................................................... 443
B.2.4 Die erste Zeichnung ......................................................... 444
B.2.5 Nachteule ..................................................................... 444
B.2.6 Raupe Allzeitappetit ......................................................... 445
B.2.7 Klötzchenkunst ............................................................... 445
B.2.8 Ghettoblaster ................................................................. 446
B.2.9 Hallo Bello! .................................................................. 448
B.2.10 Haus .......................................................................... 449
B.2.11 Daumen ...................................................................... 449
B.3 Variablen, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke .......... 451
B.3.1 Einfache Rechenaufgaben ................................................. 451
B.3.2 Perlenkette 2.0 ................................................................ 452
B.3.3 Blutalkoholkonzentration ............................................... 452
B.3.4 Stoffwechselrate ............................................................. 453
B.3.5 Baumstamnvolumen ....................................................... 453
B.3.6 Körperoberfläche ........................................................... 453
B.3.7 RGB nach CMYK ............................................................ 454
B.3.8 Tic-Tac-Toe-Spielfeld ....................................................... 454
Vorwort

„Jede hinreichend fortschrittliche Technologie ist von Magie nicht zu unterscheiden.“

Arthur C. Clarke


Doch wir steuern nicht nur die Stromversorgung und das weltweite Woll-Business. Wir halten Banken am Laufen, das Transportwesen und die Kommunikation, ohne uns läuft gar nichts mehr heutzutage. Wir können Welten erschaffen und wir können sie auch zerstören, je nachdem, ob wir Harry Potter oder Lord Voldemort sein wollen.


Schlag es wieder zu – dann endet die Geschichte hier, du wachst auf in deinem Bett und glaubst, was immer du glauben möchtest. Blätter weiter, bleib im Wunderland und das Buch zeigt dir, wie tief der Kaninchenbau geht. Nerd today, boss tomorrow.

Patrick Stenzel (@rock_galore), im Januar 2020
Vorwort zur ersten Auflage


Mir selbst bereitet das Programmieren viel Freude. Zudem ist es mir eine Herzensangelegenheit, mein Programmier-Knowhow und meine Erfahrung an andere weiterzugeben. Ich weiß aus vielen Schulungen sehr genau, was es für Hürden und Stolpersteine beim Programmieren lernen gibt und wie diesen zu begegnen ist. Gutem Trainingsmaterial kommt dabei eine zentrale Rolle zu.


Dirk Louis, Januar 2018
Einleitung

1.1 Wozu sollte ich programmieren lernen?


Im letzten fiktiven Szenario wollen wir ins Internet der Dinge abtauchen. Mit diesem Schlagwort wird der allgemeine Trend bezeichnet, mit dem die Digitalisierung und die Vernetzung

Das soll zeigen, was dir alles an Möglichkeiten offen steht, wenn du die Programmierung als ein Werkzeug verstehst und dich dessen bemächtigst.

### 1.2 Wie kann mir dieses Buch dabei helfen?


Diese drei Bilder zeigen exemplarisch, was du mit unserem Trainingsprogramm programmieren sollst und auch können wirst, wenn du fleißig am Ball bleibst. Es lohnt sich!

### 1.3 Was muss ich mitbringen?

Nicht viel! Mit diesem Buch können wir es nicht leisten, dir die Basics beizubringen. Das musst du halt selbst tun oder du bekommst es in irgendeiner Form gezeigt. Wir erklären zu
Beginn eines jeden Kapitels nochmal kurz die im Fokus stehenden Übungsschwerpunkte. Das ist mehr eine Gedächtnisstütze und soll als Warm-up dienen, falls du es überhaupt brauchst. Wir gehen dabei nochmals kurz auf die wesentlichen Konzepte ein und erläutern Besonderheiten in den Programmierumgebungen, für die wir Beispiellösungen bereitstellen.

### 1.4 Wie geht das vonstatten?


Die Aufgaben haben wir unserem Dafürhalten nach in den Kategorien **Schwierigkeit, Kreativität und Zeitaufwand** bewertet und sortiert. Einfachere Aufgaben, die im Vergleich eher wenig Zeit und kreative Eigenleistung erfordern, findest du eher am Anfang eines jeden Kapitels. Du bist aber völlig frei in deiner Entscheidung, welcher Aufgabe du dich in welcher
Einleitung

Bild 1.2 Exemplarische Darstellung des Aufgaben-Templates

Reihenfolge widmen möchtest. Du musst auch längst nicht alle Aufgaben durchackern. Wenn der Groschen in Bezug auf die in einem Kapitel fokussierten Programmierkonzepte gefallen ist, kann es ans nächste Kapitel gehen.


Wenn du völlig auf dem Schlauch stehst und gar keinen Zugang findest, sind am Ende einer jeden Aufgabe algorithmische Tipps aufgelistet, die dich einem möglichen Lösungsansatz näherbringen sollen. Bitte nutze diese Tipps und versuche unbedingt, selbst eine Lösung
herzustellen, bevor du dir unsere Lösungsvorschläge im Anhang des Buchs anschauest. Nur auf diese Weise kommst du genügend ins Schwitzen, um nachher wirklich behaupten zu können, das Programmieren auch selbstständig zu beherrschen.

1.5 Was muss ich sonst noch wissen?


```
nameAnweisung(parameter);
```

Verfügt die Parameterliste über mehrere Einträge, so werden diese mit Komma (,) voneinander getrennt.

```
nameAnweisung(parameter1, parameter2);
```

Parameterlose Anweisungen sind durch ein leeres Klammerpaar gekennzeichnet.

```
nameAnweisung();
```

Um mehrere Anweisungen voneinander unterscheiden zu können, wird dafür ein Trennzeichen in der Syntax einer Programmiersprache festgelegt. In Java ist das das Semikolon (;). Das folgende Beispiel zeigt ein abstraktes Programm, das sich aus sieben Anweisungen zusammensetzt, die in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden. Die lineare Programmabfolge führt die programmierten Anweisungen zeilenweise von links nach rechts beginnend mit der obersten Zeile aus.

```
Anweisung1(); Anweisung2(); Anweisung3(); Anweisung4(); Anweisung5();
Anweisung6(); Anweisung7();
```

Durch diese Syntaxregel können die einzelnen Anweisungen separiert werden, unabhängig davon, wie du diese in die Quelltextdatei schreibst. Zur besseren Lesbarkeit empfehlen wir dir aber, dich auf eine Anweisung pro Zeile zu beschränken und die Anweisungen untereinander zu schreiben.
Die Programmiersprache Python legt in ihrer Syntax als Trennzeichen von Anweisungen den Zeilenumbruch fest. Ein Zeilenumbruch kann je nach Betriebssystem aus einem oder zwei Zeichen bestehen (', 'n', ', 'r' oder ', 'r
').

In der Programmierliteratur hat sich das "Hello World!"-Programm als einführendes Beispiel zur Darstellung der grundlegenden Syntax eines einfachen Programms in einer bestimmten Programmiersprache etabliert. Das Hello-World-Programm gibt in der Konsole einen einfachen Text aus, nämlich Hello World!. Wir wollen es zur Konkretisierung der einführenden Erläuterungen verwenden.

Java:

```java
print("Hallo Welt!");
```

Python:

```python
print("Hallo Welt!")
```


Die Referenz der von Processing bereitgestellten Anweisungen kann im Internet eingesehen werden:

- [https://processing.org/reference/](https://processing.org/reference/) (Java)

Referenzen sind sehr umfangreich. Dies gilt auch für die von Processing. Es kann daher etwas dauern, bist du dich darin zurechtfindest. Für die in diesem Kapitel bereitgestellten TRAININGSaufgaben sind insbesondere Funktionen zur Ausgabe von Texten in der Konsole und Funktionen zur Ausgabe elementarer geometrischer Formen im grafischen Ausgabefenster wichtig. Um dir das Auffinden dieser Anweisungen zu erleichtern, führen wir dir in der nachfolgenden Auflistung die relevanten auf.

- Konsolenausgabe
  - [https://processing.org/reference/print_.html](https://processing.org/reference/print_.html) (Java)
  - [http://py.processing.org/reference/print.html](http://py.processing.org/reference/print.html) (Python)
- Linie
  - [https://processing.org/reference/line_.html](https://processing.org/reference/line_.html) (Java)
  - [http://py.processing.org/reference/line.html](http://py.processing.org/reference/line.html) (Python)
- Dreieck
  - https://processing.org/reference/triangle_.html (Java)
  - http://py.processing.org/reference/triangle.html (Python)
- Rechteck
  - https://processing.org/reference/rect_.html (Java)
  - http://py.processing.org/reference/rect.html (Python)
- Viereck
  - https://processing.org/reference/quad_.html (Java)
  - http://py.processing.org/reference/quad.html (Python)
- Ellipse
  - https://processing.org/reference/ellipse_.html (Java)
  - http://py.processing.org/reference/ellipse.html (Python)
- Kreisausschnitt
  - https://processing.org/reference/arc_.html (Java)
  - http://py.processing.org/reference/arc.html (Python)

Um sich mit der Funktionsweise der Anweisungen vertraut zu machen, empfehlen wir dir, die Beschreibung in der Referenz aufmerksam zu lesen. Dies ist eine wichtige Grundfertigkeit, die zum Programmieren dazugehört.


Alle Installationsanleitungen von Processing findest du in Anhang C.1. Wie du an die digitalen Quelltexte unserer Lösungsvorschläge zu einzelnen Aufgaben kommst und wie du sie in Processing öffnest, steht im Anhang A.1.1 für Java und im Anhang B.1.1 für Python.

Dateien mit Quelltext kannst du in Processing mit Klick auf Datei → Öffnen … laden. In Bild 2.1 haben wir zum Beispiel eine solche Datei geöffnet. Dort können wir gut die grafische Benutzeroberfläche von Processing erkennen:
- In der Mitte der Benutzeroberfläche (3) steht der eigentliche Quelltext. In diesen Bereich kannst du deinen Java- bzw. Python-Code hineinschreiben.

Bild 2.1 So sieht die grafische Benutzeroberfläche von Processing aus.
2.2 Workout

W.2.1 Three-Two-One – Mein erstes Programm

Schwierigkeit  Zeitaufwand  Kreativität

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau von Programmanweisungen
- Ausgabe in der Konsole

Beschreibung

Aufgabenstellung
Schreibe ein Programm, das den Text Three-Two-One - Takeoff! in der Konsole ausgibt. Wenn dein Programm funktioniert, solltest du den angegebenen Text in der Konsole lesen können, so wie nachfolgend exemplarisch zu sehen ist:

Three-Two-One - Takeoff!


Testfälle
Zum Testen deines Programms brauchst du in diesem Fall noch keine Testdaten. Starte dein Programm und prüfe, ob die geforderte Ausgabe in der Konsole ausgegeben wird.

(Algorithmische) Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- Wir benötigen eine passende Anweisung, die uns die Programmiersprache zur Ausgabe von Daten in der Konsole bereitstellt. Wie lautet diese?
- Anweisungen folgen einem festgelegten Aufbau. Hier schleichen sich schon mal Tippfehler ein. Was sagen denn die Fehlermeldungen, wenn du versuchst, dein Programm zu starten?
W.2.2 Weihnachtsbaum

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe in der Konsole

Beschreibung
Wir wollen jetzt ein erstes Muster in die Konsole schreiben. Dafür werden wir bestimmte Zeichen so oft hinter- und untereinander schreiben, bis sich daraus eine Form ergibt. Diese Form des „Malens“ ist bei vielen Konsolenprogrammen üblich und wird auch heute noch verwendet.

Aufgabenstellung
Schreibe ein Programm, das das folgende Muster in der Konsole ausgibt:

```
  *
 ***
 *****
 ******
 *******
 ********
 *********
 ***********
 ************
 *************
 ***
```

Testfälle
Wenn die Tanne wie angegeben in der Konsole ausgegeben wird, dann hast du alles richtig gemacht und diese Aufgaben erfolgreich bearbeitet. Gesetzt den Fall, dass du noch weitere Programme dieses Typs erstellen willst, geben wir dir hier noch weitere Anregungen (du kannst dir aber auch gerne selbst was überlegen!):

Sanduhr: *****
Pizzastück: **********
Diamant: **
```
   ***
   ***
   ***
   ***
```

Für diese zusätzlichen Trainingseinheiten bieten wir dir keine Lösungsvorschläge mehr an. Wir sind fest davon überzeugt, dass du das selbst hinbekommst und unsere Hilfe hierfür nicht mehr benötigst.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
Schau’ dir die Aufgabe 2.2.1 doch noch einmal an und überlege dir, wie die Ausgabe für jede Zeile von oben nach unten aussehen muss.

In Processing für Java gibt es zwei Befehle, mit denen du Text in die Konsole schreiben kannst. Der eine fügt eine neue Zeile hinzu, der andere hingegen nicht.

Das Sternchen- und das Leerzeichen führen zum Ziel!
W.2.3 Perlenkette

<table>
<thead>
<tr>
<th>Schwierigkeit</th>
<th>Zeitaufwand</th>
<th>Kreativität</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ODDDD</td>
<td>ODDDD</td>
<td>ODDDD</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Themen**
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

**Beschreibung**
In dieser Aufgabe wollen wir die unten dargestellte Perlenkette programmieren:

Die Kette besteht aus fünf Perlen, die als Kreise mit schwarzer Linie und weißer Füllung dargestellt sind.

**Aufgabenstellung**
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der grafischen Grundelemente von Processing.

**Testfälle**
Wenn die geforderten Grundformen in Art, Größe, Farbe und Lage wie in der Aufgabenstellung gefordert gezeichnet werden, dann hast du eine Lösung gefunden und die Aufgabenstellung richtig gelöst.

**Algorithmische Tipps**
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- In Processing gibt es keine Funktion zum Zeichnen von Kreisen. Aber es gibt eine Funktion zum Malen von Ellipsen. Ab wann wird eine Ellipse zum Kreis?
- Wenn du die Ausmaße des Bildschirmfensters weißt, wo wird wohl die Mitte des Bildschirmfensters liegen?
W.2.4 Die erste Zeichnung

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
In dieser Aufgabe wollen wir die Processing-Grundelemente besser kennenlernen. Dazu wollen wir folgende Grafik programmieren:

Die Grafik hat unter anderem folgende Eigenschaften:
- Fenstergröße: 450 Pixel breit und 320 Pixel hoch
- Rechteck:
  - x-Position: 10
  - y-Position: 10
  - Größe: 100 Pixel breit und 300 Pixel hoch
  - Farbe: rot
- Kreis:
  - x-Position: 200
  - y-Position: Mitte des Bildschirmfensters
  - Radius: 100 Pixel
  - Farbe: grün
- Linie:
  - Breite: 10
  - Start: 310 (x), 10 (y)
  - Ziel: 310 (x), 300 (y)
  - Farbe: blau
- Dreieck:
  - Eckpunkte:
    * 400 (x), 10 (y)
    * 370 (x), 310 (y)
    * 440 (x), 310 (y)
    - Farbe: gelb

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der grafischen Grundelemente von Processing.
Testfälle
Wenn die geforderten Grundformen in Art, Größe, Farbe und Lage wie in der Aufgabenstellung gefordert gezeichnet werden, dann hast du die Lösung gefunden und umgesetzt.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:

- In Processing gibt es keine Funktion zum Zeichnen von Kreisen. Aber es gibt eine Funktion zum Malen von Ellipsen. Ab wann wird eine Ellipse zum Kreis?
- Wenn du die Ausmaße des Bildschirmfensters weißt, wo wird wohl die Mitte des Bildschirmfensters liegen?
W.2.5 Raupe Allzeitappetit

<table>
<thead>
<tr>
<th>Schwierigkeit</th>
<th>Zeitaufwand</th>
<th>Kreativität</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:

- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
In dieser Aufgabe wollen wir eine Raupe zeichnen:

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der Processing-Grundelemente.

Testfälle
Wenn deine Raupe grundsätzlich mit der abgebildeten Raupe übereinstimmt, dann hast du die Lösung gefunden und die Aufgabe gelöst.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:

- Überlege dir zunächst, welche Grundelemente dieses Bild beinhaltet und wo diese platziert sind. Achte dabei auch auf eventuell „unsichtbare“ Grundelemente.
- Bei Ellipsen/Kreisen wird immer der Mittelpunkt angegeben und nicht die linke obere Ecke.
W.2.6 Klötzen-Kunst

Schwierigkeit | Zeitaufwand | Kreativität
---|---|---

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
In dieser Aufgabe wollen wir einen Menschen aus Rechtecken programmieren:

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der Processing-Grundelemente.

Testfälle
Wenn dein Klötzen-Männchen grundsätzlich mit dem abgebildeten Menschen übereinstimmt, dann hast du die Lösung gefunden und die Aufgabe gelöst.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- Schau dir die vorherigen Zeichenaufgaben noch einmal an.
- Bei der Höhe und Breite des Rechtecks kannst du auch negative Werte angeben, um das Rechteck in die umgekehrte Richtung zu zeichnen.
W.2.7  Nachteule

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
In dieser Aufgabe wollen wir eine Eule nach dem folgenden Vorbild zeichnen:

![Eulebild](image)

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der Processing-Grundelemente. Die folgenden Konstruktionsüberlegungen sollen dir dabei eine Hilfestellung bieten:

![Diagramm mit Koordinaten](image)

Testfälle
Wenn deine Eule grundsätzlich mit der abgebildeten Eule übereinstimmt, dann hast du die Lösung gefunden und die Aufgabe gelöst.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- Bei Ellipsen und dem Spezialfall der Kreise wird immer der Mittelpunkt angegeben und nicht die linke obere Ecke.
- Achte auf die Reihenfolge!
W.2.8 Ghettoblaster

Schwierigkeit | Zeitaufwand | Kreativität
---|---|---

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:

- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
Der sogenannte Ghettoblaster gilt quasi als der Vorgänger der Bluetooth-Box. Er bestand aus zwei Lautsprechern und meistens auch einem UKW-Radio, mit welchem man unterwegs Musik hören konnte.

Einen solchen Ghettoblaster wollen wir in dieser Aufgabe als Grafik realisieren.

Aufgabenstellung
Programmiere in Processing die Zeichnung eines Ghettoblasters. Er soll in dieser Form gestaltet werden:

Testfälle
Siehe Aufgabenstellung.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:

- Bevor du dich an die Programmierung setzt, solltest du dir die Umsetzung überlegen. Am besten skizzierst du dir das Bild auf ein kariertes Blatt Papier. Danach zeichnest du das Koordinatensystem des Ausgabefensters ein. Wichtig hierbei ist, dass die y-Achse des Koordinatensystems von oben nach unten geht und der Nullpunkt in der linken oberen Ecke liegt:

- Nach der Planung kannst du mit der Programmierung beginnen. Hierbei wird es sehr helfen, wenn du die einzelnen Elemente deines Bildes mit entsprechenden Kommentaren versiehst. So behältst du immer den Überblick, an welcher Stelle welches Element gezeichnet wird. Das könnte in Java zum Beispiel so aussehen:

```
// Blaue Lautsprecherbox unten links
... (hier steht dann der entsprechende Code)
```

W.2.9  Hallo Bello!

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
Auch einen Hund können wir mit einfachen geometrischen Objekten selber programmieren. Folgendes Bild haben wir als Vorgabe bekommen:

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der Processing-Grundelemente.

Testfälle
Siehe Aufgabenstellung.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- Es ist empfehlenswert, wenn du zunächst alle Formen einzeichnest. Stimmt die Zeichnung dann mit dem Ergebnis einigermaßen überein, kannst du die Eigenschaften der Elemente noch hinzufügen (Farbe, Liniendicke, Linienart etc.).
W.2.10 Haus

Schwierigkeit
Zeitaufwand
Kreativität

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
Wir wollen uns ein virtuelles Haus bauen. Dafür haben wir ein 600×600 Pixel großes Fenster zur Verfügung gestellt bekommen.
Das Dach ist 300 Pixel breit und 100 Pixel hoch. Der Grundbau darunter ist 300 Pixel breit und 300 Pixel hoch.

Aufgabenstellung
Programmiere das angegebene Bild mithilfe der Processing-Grundelemente.

Testfälle
Siehe Aufgabenstellung.

Algorithmische Tipps
Wenn du stockst und nicht weiter weißt, dann versuch mal Folgendes:
- Schau’ dir die Aufgabe zu den Grundelementen an.
- Das Bild hat ein Rechteck und ein Dreieck.
- Die Füllfarbe ist weiß und die Strichfarbe ist rot.
W.2.11  Daumen

Schwierigkeit  Zeitaufwand  Kreativität

Themen
Mit dieser Aufgabe wollen wir Folgendes trainieren:
- Struktur eines einfachen Programms
- Aufbau und Abfolge von Programmanweisungen
- Ausgabe im grafischen Fenster

Beschreibung
Wir wollen einen Daumen zeichnen. Das folgende Bild ist keine exakte Vorgabe, aber soll zeigen, wie er aussehen könnte:

Hierfür haben wir folgende Farben benutzt:
- Hintergrund: 47 (Rot), 125 (Grün), 225 (Blau)
- Daumen: 255 (Rot), 186 (Grün), 8 (Blau)
- Hemdkragen:
  – Außen: 3 (Rot), 43 (Grün), 67 (Blau)
  – Innen: 19 (Rot), 111 (Grün), 99 (Blau)

Aufgabenstellung

Testfälle
Siehe Aufgabenstellung.

Algorithmische Tipps
Wenn Sie stocken und nicht weiter wissen, versuchen Sie Folgendes:
- Die Bestimmung der Pixelpositionen wird am einfachsten, wenn Sie das karierte Papier zum Zeichnen der Grafik verwenden.
- Den Hemdkragen können Sie mit einem Rechteck zeichnen.
- Den Daumen können Sie mit vier Rechtecken und einem Dreieck zeichnen.