
Inhalt

Der Autor	xxii
Der Fachgutachter	xxii
Danksagung	xxiii
Vorwort zur zweiten Auflage	xxv
Einleitung	xxix
Teil 1 Grundlagen	1
1 Erste Schritte	3
Die Programmierumgebung einrichten	3
Python-Versionen	4
Python-Codeausschnitte ausführen	4
Der Editor Sublime Text	5
Python auf verschiedenen Betriebssystemen	5
Python unter Windows	6
Python unter macOS	8
Python unter Linux	10
Das Hello-World-Programm ausführen	11
Sublime Text auf die richtige Python-Version einstellen	11
Hello_world.py ausführen	12
Fehlersuche	12
Python-Programme im Terminal ausführen	14
Unter Windows	14
Unter Linux und macOS	15
Zusammenfassung	16

2 Variablen und einfache Datentypen	17
Was bei der Ausführung von <code>hello_world.py</code> wirklich geschieht	17
Variablen	18
Variablen benennen und verwenden	19
Fehler bei Variablennamen vermeiden	20
Variablen sind Etiketten	21
Strings	22
Groß- und Kleinschreibung mithilfe von Methoden ändern	22
Variablen in Strings verwenden	24
Weißraum hinzufügen	25
Weißraum entfernen	26
Syntaxfehler bei der Stringverarbeitung vermeiden	27
Zahlen	29
Integer	29
Fließkommazahlen	30
Integer und Fließkommazahlen	31
Unterstriche in Zahlen	31
Mehrfachzuweisung	32
Konstanten	32
Kommentare	33
Wie werden Kommentare geschrieben?	33
Was für Kommentare sind sinnvoll?	33
The Zen of Python	34
Zusammenfassung	36
3 Eine Einführung in Listen	37
Was sind Listen?	37
Elemente in einer Liste ansprechen	38
Indizes beginnen bei 0, nicht bei 1	39
Einzelne Werte aus einer Liste verwenden	39
Elemente ändern, hinzufügen und entfernen	40
Elemente in einer Liste ändern	41
Elemente zu einer Liste hinzufügen	41
Elemente aus einer Liste entfernen	43
Listen ordnen	48
Listen mit <code>sort()</code> dauerhaft sortieren	48
Listen mit der Funktion <code>sorted()</code> vorübergehend sortieren	48

Listen in umgekehrter Reihenfolge ausgeben	49
Die Länge einer Liste ermitteln	50
Indexfehler vermeiden	51
Zusammenfassung	53
4 Mit Listen arbeiten	55
Eine komplette Liste durchlaufen	55
Die Schleife im Detail	56
Weitere Aufgaben in einer for-Schleife erledigen	57
Aktionen nach der for-Schleife	59
Einrückungsfehler vermeiden	60
Vergessene Einrückung der ersten Zeile in einer Schleife	60
Vergessene Einrückung nachfolgender Zeilen	61
Unnötige Einrückung	61
Unnötige Einrückung nach einer Schleife	62
Vergessener Doppelpunkt	63
Numerische Listen	64
Die Funktion range()	64
Numerische Listen mithilfe von range() aufstellen	65
Einfache Statistiken für numerische Listen	66
Listennotation	67
Teillisten	68
Einen Slice erstellen	68
Einen Slice in einer Schleife durchlaufen	70
Listen kopieren	71
Tupel	74
Ein Tupel definieren	74
Die Werte in einem Tupel durchlaufen	75
Tupel überschreiben	75
Code formatieren	76
Die Gestaltungsrichtlinien	77
Einrückung	77
Zeilenlänge	78
Leerzeilen	78
Zusammenfassung	79

5 if-Anweisungen	81
Ein einfaches Beispiel	81
Bedingungen	82
Prüfung auf Gleichheit	82
Groß- und Kleinschreibung bei der Prüfung auf Gleichheit	83
Prüfung auf Ungleichheit	84
Numerische Vergleiche	85
Prüfung auf mehrere Bedingungen	85
Prüfung auf Vorhandensein eines Werts in einer Liste	87
Prüfung auf Abwesenheit eines Werts in einer Liste	87
Boolesche Ausdrücke	88
if-Anweisungen	89
Einfache if-Anweisungen	89
if-else-Anweisungen	90
Die if-elif-else-Kette	91
Mehrere elif-Blöcke	93
Den else-Block weglassen	93
Mehrere Bedingungen prüfen	94
if-Anweisungen für Listen	97
Prüfung auf besondere Elemente	97
Prüfung auf nicht leere Liste	98
Mehrere Listen verwenden	99
if-Anweisungen gestalten	101
Zusammenfassung	102
6 Dictionaries	103
Ein einfaches Dictionary	104
Umgang mit Dictionaries	104
Zugriff auf die Werte in einem Dictionary	105
Schlüssel-Wert-Paare hinzufügen	106
Ein leeres Dictionary als Ausgangspunkt	106
Werte in einem Dictionary ändern	107
Schlüssel-Wert-Paare entfernen	109
Ein Dictionary aus ähnlichen Objekten	109
Mit get() auf Werte zugreifen	111
Dictionaries in einer Schleife durchlaufen	113
Alle Schlüssel-Wert-Paare durchlaufen	113
Alle Schlüssel in einem Dictionary durchlaufen	115

Die Schlüssel in einem Dictionary geordnet durchlaufen	117
Alle Werte in einem Dictionary durchlaufen	117
Verschachtelung	120
Dictionaries in einer Liste	120
Listen in einem Dictionary	123
Dictionaries in einem Dictionary	125
Zusammenfassung	127
7 Benutzereingaben und while-Schleifen	129
Die Funktion input()	130
Klar verständliche Eingabeaufforderungen schreiben	130
Verwendung von int() für numerische Eingaben	131
Der Modulo-Operator	133
while-Schleifen	134
while-Schleifen in Aktion	134
Programmbeendigung durch den Benutzer	135
Flags	137
Eine Schleife mit break verlassen	138
Die Anweisung continue	139
Endlosschleifen vermeiden	140
while-Schleifen für Listen und Dictionaries	141
Elemente von einer Liste in eine andere verschieben	142
Alle Vorkommen eines Wertes aus einer Liste entfernen	143
Ein Dictionary mit Benutzereingaben füllen	143
Zusammenfassung	145
8 Funktionen	147
Funktionen definieren	148
Informationen an eine Funktion übergeben	148
Argumente und Parameter	149
Argumente übergeben	150
Positionsabhängige Argumente	150
Schlüsselwortargumente	152
Standardwerte	153
Verschiedene Formen für Funktionsaufrufe	154
Argumentfehler vermeiden	155
Rückgabewerte	156
Einen einfachen Wert zurückgeben	157

Optionale Argumente	157
Ein Dictionary zurückgeben	159
Funktionen in einer while-Schleife	160
Eine Liste übergeben	162
Eine Liste mithilfe einer Funktion ändern	163
Die Änderung einer Liste in einer Funktion verhindern	166
Beliebig viele Argumente übergeben	167
Positionsabhängige Argumente und Argumente beliebiger Anzahl kombinieren	168
Beliebig viele Schlüsselwortargumente übergeben	169
Funktionen in Modulen speichern	171
Ein komplettes Modul importieren	171
Einzelne Funktionen importieren	172
Eine Funktion mit »as« umbenennen	173
Ein Modul mit »as« umbenennen	174
Alle Funktionen eines Moduls importieren	174
Gestaltung von Funktionen	175
Zusammenfassung	176
9 Klassen	179
Eine Klasse erstellen und verwenden	180
Die Klasse Dog erstellen	180
Eine Instanz einer Klasse anlegen	182
Mit Klassen und Instanzen arbeiten	185
Die Klasse Car	185
Einen Standardwert für ein Attribut festlegen	186
Attributwerte bearbeiten	187
Vererbung	191
Die Methode <code>__init__()</code> für eine Kindklasse	191
Attribute und Methoden der Kindklasse definieren	193
Methoden der Elternklasse überschreiben	194
Instanzen als Attribute	194
Reale Objekte modellieren	197
Klassen importieren	198
Eine einzelne Klasse importieren	198
Mehrere Klassen in einem Modul speichern	200
Mehrere Klassen aus einem Modul importieren	201

Ein gesamtes Modul importieren	202
Alle Klassen eines Moduls importieren	202
Ein Modul in ein Modul importieren	203
Aliase verwenden	204
Ihren eigenen Arbeitsablauf finden	205
Die Standardbibliothek von Python	205
Gestaltung von Klassen	207
Zusammenfassung	207
10 Dateien und Ausnahmen	209
Aus Dateien lesen	210
Eine gesamte Datei lesen	210
Dateipfade	212
Zeilenweises Lesen	213
Eine Liste aus den Zeilen einer Datei erstellen	214
Dateiinhalte verarbeiten	215
Große Dateien: eine Million Stellen	216
Ist Ihr Geburtsdatum in Pi enthalten?	217
In Dateien schreiben	218
In eine leere Datei schreiben	218
Mehrere Zeilen schreiben	219
Text an eine Datei anhängen	220
Ausnahmen	221
Division durch null	221
try-except-Blöcke	222
Abstürze mithilfe von Ausnahmen verhindern	223
Der else-Block	224
Datei nicht gefunden	225
Text analysieren	226
Umgang mit mehreren Dateien	227
Fehler stillschweigend übergehen	229
Welche Fehler sollten Sie melden und welche nicht?	230
Daten speichern	231
json.dump() und json.load()	232
Benutzergenerierte Daten speichern und lesen	233
Refactoring	235
Zusammenfassung	238

11 Code testen	239
Funktionen testen	240
Unit Tests und Testfälle	241
Ein bestandener Test	241
Ein nicht bestandener Test	243
Was tun bei einem nicht bestandenen Test?	244
Neue Tests hinzufügen	246
Klassen testen	247
Verschiedene Zusicherungsmethoden	247
Eine Beispielklasse zum Testen	248
Die Klasse AnonymousSurvey testen	250
Die Methode setUp()	252
Zusammenfassung	254
Teil 2 Projekte	257
Alien Invasion – ein Python-Spiel	257
Datenvisualisierung	258
Webanwendungen	258
Projekt 1: Alien Invasion	259
12 Das eigene Kampfschiff	261
Das Projekt planen	262
Pygame installieren	263
Erste Schritte für das Spielprojekt	263
Ein Pygame-Fenster anlegen und auf Benutzereingaben reagieren ...	263
Die Hintergrundfarbe festlegen	265
Eine Klasse für Einstellungen anlegen	266
Das Bild eines Raumschiffs hinzufügen	267
Die Klasse Ship	269
Das Schiff auf den Bildschirm zeichnen	270
Refactoring: Die Methoden _check_events() und _update_screen()	272
Die Methode _check_events()	272
Die Methode _update_screen()	273
Das Schiff bewegen	274
Auf Tastenbetätigungen reagieren	274
Kontinuierliche Bewegung	275

Bewegung nach rechts und links	277
Die Geschwindigkeit des Schiffes anpassen	278
Den Bewegungsbereich des Schiffes einschränken	280
Refactoring von <code>_check_events()</code>	281
Beenden mit Q	282
Das Spiel im Vollbildmodus ausführen	282
Zwischenstand	283
<code>alien_invasion.py</code>	283
<code>settings.py</code>	284
<code>ship.py</code>	284
Geschosse	284
Einstellungen für Geschosse hinzufügen	285
Die Klasse <code>Bullet</code>	285
Geschosse in Gruppen speichern	287
Geschosse abfeuern	287
Alte Geschosse löschen	289
Die Anzahl der Geschosse begrenzen	290
Die Methode <code>_update_bullets()</code>	291
Zusammenfassung	292
13 Die Außerirdischen	293
Überblick über das Projekt	294
Das erste Invasionsschiff	294
Die Klasse <code>Alien</code>	295
Eine Instanz von <code>Alien</code> erstellen	296
Die Invasionsflotte erstellen	298
Wie viele Invasionsschiffe passen in eine Reihe?	298
Reihen von Invasionsschiffen erstellen	299
Refactoring von <code>_create_fleet()</code>	300
Reihen hinzufügen	301
Die Flotte in Bewegung setzen	304
Die Invasoren nach rechts bewegen	304
Einstellungen für die Flugrichtung der Flotte	305
Auf Randberührungen prüfen	306
Sinken und Flugrichtung ändern	307
Invasoren abschießen	308
Kollisionen von Geschossen erkennen	308
Größere Geschosse zu Testzwecken	310

Die Flotte auffüllen	311
Die Geschosse beschleunigen	312
Refactoring von <code>_update_bullets()</code>	312
Spielende	313
Kollisionen zwischen Invasoren und dem eigenen Schiff erkennen . . .	313
Auf Kollisionen zwischen Invasoren und dem eigenen Schiff reagieren	314
Wenn Invasoren den unteren Bildschirmrand erreichen	317
Game over!	318
Welche Teile des Spiels müssen ausgeführt werden?	319
Zusammenfassung	320
14 Das Wertungssystem	321
Eine Play-Schaltfläche hinzufügen	321
Die Klasse <code>Button</code>	322
Die Schaltfläche auf den Bildschirm zeichnen	324
Das Spiel starten	325
Das Spiel zurücksetzen	326
Die Play-Schaltfläche deaktivieren	327
Den Mauszeiger ausblenden	327
Levels	328
Die Geschwindigkeitseinstellungen ändern	329
Die Geschwindigkeit zurücksetzen	330
Die Punktwertung	331
Den Punktestand anzeigen	332
Eine Anzeigetafel erstellen	333
Den Punktestand bei jedem Abschuss erhöhen	335
Den Punktestand zurücksetzen	335
Alle Treffer berücksichtigen	336
Den Punktwert erhöhen	337
Den Punktestand runden	338
Highscore	339
Das Level anzeigen	341
Die Anzahl der verfügbaren Schiffe anzeigen	344
Zusammenfassung	347

Projekt 2: Datenvisualisierung	349
15 Daten generieren	351
Matplotlib installieren	352
Einfache Liniendiagramme	353
Beschriftung und Linienstärke ändern	354
Das Diagramm korrigieren	355
Vordefinierte Formatierungen verwenden	356
Einzelne Punkte mit scatter() darstellen und gestalten	358
Eine Folge von Punkten mit scatter() ausgeben	359
Daten automatisch berechnen	360
Eigene Farben festlegen	361
Eine Colormap verwenden	362
Diagramme automatisch speichern	363
Zufallsbewegungen	364
Die Klasse RandomWalk	364
Richtungen wählen	365
Den Zufallspfad als Diagramm ausgeben	366
Mehrere Zufallspfade erstellen	367
Den Pfad gestalten	368
Würfeln mit Plotly	373
Plotly installieren	373
Die Klasse Die	374
Würfeln	374
Die Ergebnisse analysieren	375
Ein Histogramm erstellen	376
Ergebnisse bei zwei Würfeln	378
Würfel unterschiedlicher Flächenzahl	380
Zusammenfassung	382
16 Daten herunterladen	383
Das Dateiformat CSV	384
CSV-Spaltenköpfe analysieren	384
Die Spaltenköpfe und ihre Position ausgeben	385
Daten entnehmen und lesen	386
Daten in einem Temperaturdiagramm darstellen	387
Das Modul datetime	388

Datumsangaben im Diagramm darstellen	389
Ein Diagramm für einen längeren Zeitraum	391
Eine zweite Datenreihe darstellen	392
Einen Diagrammbereich einfärben	393
Fehlerprüfung	394
Daten selbst herunterladen	398
Globale Daten im JSON-Format visualisieren	399
Erdbebedaten herunterladen	400
JSON-Daten untersuchen	400
Eine Liste aller Erdbeben aufstellen	403
Die Stärken entnehmen	403
Ortsdaten entnehmen	404
Eine Weltkarte zeichnen	405
Eine andere Möglichkeit zur Angabe von Diagrammdaten	406
Die Größe der Markierungen anpassen	407
Die Farben der Markierungen anpassen	408
Weitere Farbpaletten	410
Maustext hinzufügen	410
Zusammenfassung	412
17 APIs	415
Web-APIs	415
Git und GitHub	416
Daten mithilfe eines API-Aufruf anfordern	416
Das Paket requests installieren	417
API-Antworten verarbeiten	418
Das Antwort-Dictionary verarbeiten	419
Ein Überblick über die höchstbewerteten Repositories	421
Grenzwerte für die API-Aufruftrate	422
Angaben zu Repositories mit Plotly visualisieren	423
Plotly-Diagramme verbessern	425
Eigenen Maustext hinzufügen	427
Links zu dem Diagramm hinzufügen	429
Mehr über Plotly und die GitHub-API	430
Die API von Hacker News	430
Zusammenfassung	434

Projekt 3: Webanwendungen	435
18 Erste Schritte mit Django	437
Ein Projekt einrichten	438
Eine Spezifikation schreiben	438
Eine virtuelle Umgebung erstellen	438
Die virtuelle Umgebung aktivieren	439
Django installieren	440
Ein Projekt in Django erstellen	440
Die Datenbank erstellen	441
Das Projekt anzeigen	442
Eine App anlegen	444
Modelle definieren	444
Modelle aktivieren	446
Die Admin-Site von Django	447
Das Modell für die Einträge definieren	450
Das Modell Entry in die Datenbank aufnehmen	451
Das Modell Entry auf der Admin-Site registrieren	452
Die Django-Shell	453
Seiten erstellen: die Startseite von Learning Log	455
Eine URL zuordnen	456
Eine Ansicht schreiben	458
Eine Vorlage schreiben	458
Weitere Seiten erstellen	460
Vererbung bei Vorlagen	460
Die Seite Topics	463
Einzelne Fachgebietsseiten	466
Zusammenfassung	470
19 Benutzerkonten	473
Dateneingabe durch die Benutzer	474
Neue Fachgebiete hinzufügen	474
Neue Einträge hinzufügen	479
Einträge bearbeiten	483
Benutzerkonten einrichten	487
Die App users	487
Die Anmeldeseite	488

Abmelden	491
Die Registrierungsseite	493
Die Benutzer als Besitzer ihrer eigenen Daten	496
Den Zugriff mit @login_required beschränken	496
Daten mit Benutzern verknüpfen	498
Den Zugriff auf die Fachgebiete auf die zuständigen Benutzer einschränken	502
Die Fachgebiete eines Benutzers schützen	502
Die Seite edit_entry schützen	503
Neue Fachgebiete dem aktuellen Benutzer zuordnen	504
Zusammenfassung	505
20 Eine App gestalten und bereitstellen	507
Learning Log gestalten	508
Die App django-bootstrap4	508
Learning Log mit Bootstrap gestalten	509
Änderungen an base.html	510
Die Startseite mit einem Jumbotron gestalten	514
Das Anmeldeformular gestalten	516
Die Seite Topics gestalten	517
Einträge auf den Fachgebieten gestalten	518
Learning Log bereitstellen	520
Ein Heroku-Konto anlegen	520
Die Heroku-Befehlszeile installieren	520
Die erforderlichen Pakete installieren	521
Die Datei requirements.txt erstellen	521
Die Python-Laufzeitversion angeben	522
Die Datei settings.py für Heroku anpassen	523
Ein Procfile zum Starten der Prozesse erstellen	523
Mit Git den Überblick über die Projektdateien bewahren	523
Die Datenbank auf Heroku einrichten	528
Die Heroku-Bereitstellung verbessern	528
Das Onlineprojekt schützen	530
Änderungen mit Commit bestätigen und übertragen	531
Umgebungsvariablen auf Heroku einrichten	533
Eigene Fehlerseiten erstellen	533
Weiterentwicklung des Projekts	536

Die Einstellung SECRET_KEY	537
Projekte auf Heroku löschen	537
Zusammenfassung	539

Nachwort	541
-----------------------	------------

Anhang	543
---------------------	------------

A Installation und Fehlerbehebung	543
--	------------

Python unter Windows	543
Den Python-Interpreter finden	544
Python zur Pfadvariablen hinzufügen	544
Python neu installieren	545
Python unter macOS	545
Homebrew installieren	546
Python unter Linux	547
Schlüsselwörter und integrierte Funktionen	547
Python-Schlüsselwörter	548
Integrierte Python-Funktionen	548

B Texteditoren und IDEs	549
--------------------------------------	------------

Die Einstellungen von Sublime Text anpassen	550
Tabulatoren in Leerzeichen umwandeln	550
Den Zeilenlängenmarker festlegen	551
Codeblöcke einrücken und Einrückungen aufheben	551
Codeblöcke auskommentieren	551
Die Konfiguration speichern	551
Weitere Anpassungen	552
Weitere Texteditoren und IDEs	552
IDLE	552
Geany	552
Emacs und Vim	553
Atom	553
Visual Studio Code	553
PyCharm	553
Jupyter Notebooks	554

C Hilfe finden	555
Erste Schritte	555
Versuchen Sie es erneut	556
Legen Sie eine Pause ein	556
Nutzen Sie das Onlinematerial zu diesem Buch	557
Online nach Hilfe suchen	557
Stack Overflow	557
Die offizielle Python-Dokumentation	558
Offizielle Dokumentation der Bibliotheken	558
r/learnpython	558
Blogs	558
IRC (Internet Relay Chat)	559
Ein IRC-Konto anlegen	559
Hilfreiche Kanäle	560
IRC-Kultur	560
Slack	560
Discord	561
D Versionssteuerung mit Git	563
Git installieren	564
Git unter Windows installieren	564
Git unter macOS installieren	564
Git unter Linux installieren	564
Git konfigurieren	564
Ein Projekt anlegen	565
Dateien ignorieren	565
Ein Repository initialisieren	565
Den Projektstatus überprüfen	566
Dateien zum Repository hinzufügen	566
Einen Commit durchführen	567
Das Protokoll einsehen	568
Der zweite Commit	568
Änderungen zurücknehmen	569
Vorherige Commits auschecken	571
Das Repository löschen	572
Stichwortverzeichnis	575