

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	27
Danksagung	29
Einleitung	31
Törichte Annahmen über die Leser	31
Wie Sie dieses Buch nutzen können	32
Was Sie nicht lesen müssen	32
Wie dieses Buch aufgebaut ist	32
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	34
Konventionen in diesem Buch	35
TEIL I	
Willkommen in Python-City	37
Kapitel 1	
Python – eine Hochglanzbroschüre	39
Was Python so interessant macht	40
Dunkle Flecken – was an Python manchmal nicht so schön ist	41
Infrastruktur und Dienstleistungen	42
Haushalt und Wirtschaft	43
Politische Entscheidungsprozesse	44
Philosophie	44
Willkommen	45
Kapitel 2	
Der Einzug in die neue Wohnung	47
Was wird installiert?	47
Windows	48
1. Installer herunterladen	48
2. Features auswählen	49
3. Anpassungen vornehmen	50
4. Installieren	50
5. Installation prüfen	51
macOS	52
1. Installer herunterladen	52
2. Installer ausführen	52
3. Ziel auswählen	52
4. Installation anpassen	52
4. Abwarten und Tee trinken	53
5. Installation testen	53

12 Inhaltsverzeichnis

Linux	54
Ubuntu	54
Fedora	55
Einer für alle	56
Windows	56
Linux	56
macOS	57
Kapitel 3	
Die Nachbarschaft kennenlernen	59
Die Kommandozeile starten	59
Windows	60
macOS	60
Linux	60
Auf der Kommandozeile	61
Wo bin ich?	62
Befehle für die Kommandozeile	63
Code ausprobieren	65
Die Wahl des Editors	66
Programme ausführen	67
Kapitel 4	
Exposition auf dem Stadtfest – ein erster Blick in den Code .	69
Ausführung	71
Vogelperspektive	72
Ein Docstring	74
Eine Zahl ausdenken	75
Eine erste Runde drehen	75
Raten	76
Hast du einen Tipp?	79
Weiter geht’s!	80
Kapitel 5	
Syntax – die lokale Mundart	81
Verschiedene Ausdrucksformen	81
Zeilen	82
Schlüsselwörter, Anweisungen und Ausdrücke	84
Zusammengesetzte Anweisungen	86
Einrückung	87
Variablen	89
Namensfindung	90
Literale	91
Objekte	93

TEIL II	
Alles unter Kontrolle	95
Kapitel 6	
Mit Wenn und Aber – Bedingungen stellen	97
Verzweigungen im Programmablauf	97
If-Anweisungen	98
If-Ausdrücke	100
Musterabgleiche	101
Kapitel 7	
Anweisungen wiederholen mit Schleifen	105
Wiederholungen mit while	105
Break and Continue	107
For-Schleifen	109
Kapitel 8	
Der eingebaute Taschenrechner – ein bisschen Mathe	113
Zahlen	113
Exkurs: Zahlensysteme	114
Binärzahlen	115
Hexadezimalzahlen	116
Konvertieren	117
Große Zahlen	117
Kommazahlen	118
Festkommazahlen	119
Brüche	120
Rechnen	120
Operatorrangfolge	123
Funktionen für mathematische Probleme	123
Kapitel 9	
Wahrheit oder Pflicht – logische Ausdrücke formulieren	125
Wahrheitswerte	125
Truthy-Falsy	126
Vergleichsoperatoren	128
Verneinung	129
Logische Operatoren	130
AND – logisches Und	130
OR – logisches Oder	131
XOR – logisches Entweder-Oder	132
Logische Gesetze	134
Distributivgesetz	135
De-Morgansche Gesetze	137
Tipps	139

14 Inhaltsverzeichnis

Kapitel 10	
Verpackungstechnik – eingebaute Container-Datentypen ...	141
Listen	141
Listen aufbauen und bearbeiten	142
Metadaten abfragen	144
Sortieren	146
Einzelne Elemente abfragen	146
Listen zerschnippeln – Slicing	147
Tupel	149
Einpacken – Auspacken	151
Benannte Tupel	153
Dictionarys	154
Dictionarys iterieren	155
Schlüsseldienst	156
Sets	157
Einmalige Elemente	157
Teilmengen	159
Schnittmenge	160
Vereinigungsmenge	161
Differenzmenge	163
Symmetrische Differenz	163
Zusammenfassung	164
Weitere Datentypen	164
Frozensets	165
Bytes und Byte-Array	165
Arrays, Structs	165
... und viele andere mehr	166
Kapitel 11	
Comprehensions – selbstverständliche Listen	167
List-Comprehensions	168
Iteration	169
Projektion	169
Selektion	170
Set-Comprehensions	171
Dict-Comprehensions	171
Generatoren statt Tupel-Comprehensions	172
Beispiel: Ein Balkendiagramm	173
Schleife oder Comprehension?	176
Sonderfälle	177

TEIL III	
Buchstabensuppe	179
Kapitel 12	
Strings – Python als Schreibmaschine	181
Auf einen Blick	182
Syntax	183
String-Objekte	183
Mehrzeilige Strings	183
Gemischte Anführungszeichen	184
Ausbruch mit Escape-Zeichen	185
Texte einlesen	185
Texte ausgeben	186
Steuerzeichen	188
str - Objekte in Strings konvertieren	190
Variablen im Text formatieren	190
Interpolation mit f-Strings	191
Früher war %(alle)s anders	192
Explizites Formatieren	193
Minisprache zur Formatierung	193
Zahlen anders darstellen	193
Zahlen runden	194
Werte ausrichten und auffüllen	194
Datumsangaben formatieren	195
Wichtige Methoden	196
Kapitel 13	
Mit regulären Ausdrücken Buchstaben aus der Suppe fischen	199
Textmuster beschreiben	200
Gebräuchliche Zeichenklassen	204
Gebräuchliche Methoden	206
Vorne suchen – re.match	207
Auch weiter hinten suchen – re.search	208
Alle Vorkommen ausfindig machen – re.findall	208
Vorkommen mit Metadaten – re.finditer	208
Vorkommen ersetzen mit re.sub	209
Strings zerteilen mit re.split	209
Beispiel: Nach Vereinbarung	209
Reguläre Ausdrücke in der Praxis	217
Fallstrick: Gierige Ausdrücke	219
Nützliche Rezepte	220
Einen Text nach Zahlen durchsuchen	220
Überflüssige Leerzeichen in einem Text zusammenfallen	220
Alle Schreibweisen von »Mayer« finden	221
Einen Text in Wörter zerlegen	221
Auskommentierte Zeilen in einem Python-Programm ausgeben	221
HTML-Farbcodes in einer css-Datei finden	221

16 Inhaltsverzeichnis

Kapitel 14	
Surfen im Dateisystem	223
Die Qual der Wahl ...	223
Das aktuelle Verzeichnis herausfinden	224
Die aktuelle Programmdatei finden	225
Verzeichnisse normalisieren	226
Pfade verbinden und lösen	226
Verzeichnis oder Datei?	227
Dateien in einem Verzeichnis auflisten	228
Dateien verschieben und kopieren	230
Kapitel 15	
Für Ihre Unterlagen – Dateien lesen und schreiben	231
Textdateien	231
Buchstabenweise lesen	233
Zeilenweise lesen	234
Dateien schließen	235
Dateimodi	237
Lesen und Schreiben gleichzeitig	239
Binärdateien	242
Bytes-Objekte	243
Byte-Blöcke lesen	244
Bytes interpretieren (als PNG)	246
Kapitel 16	
Bl\xc3\xbdes Encoding	251
Am Anfang war das ASCII	252
Codepages	253
Mit Unicode gegen den Zeichensalat	255
UTF-8	257
Unicode-Support in Python	259
Wie encode ich richtig?	260
TEIL IV	
Objekte und Funktionen	263
Kapitel 17	
Wie Funktionen funktionieren	265
Built-in Functions	265
Eigene Funktionen	266
Funktionen definieren	267
Im Rumpf	268
Funktionen aufrufen	269
Funktionsobjekte	270
Argumente übergeben	270
Rückgabewerte	272
Namensräume	273
Sichtbarkeit (Scope) von Variablen	275

Jede für sich	277
Parameter	279
Argumente prüfen	280
Typ-Fehler vermeiden	282
Optionale Parameter – Default-Argumente	282
Parameterreihenfolge	285
Positionale Übergabe erzwingen	286
Flexible Parameter	289
Auspacken beim Aufruf	292
Funktionale Programmierung	294
Genau die richtige Menge des Guten	296
Funktionen: Keine Bürger zweiter Klasse	297
Funktionen, die Funktionen annehmen	298
Lambdas: Funktionen ohne Namen	300
Funktionen, die Funktionen zurückgeben	303
Rekursion: Funktionen, die sich selbst aufrufen	304
Dekoratoren	306

Kapitel 18

Die Welt verstehen mit Objekten 313

Objektorientierte Programmierung	315
Was sind Objekte?	316
Wo kommen die Objekte her?	316
Wo gehen Objekte hin?	318
Was können Objekte so?	318
Welche Vorteile haben Objekte?	320
Und die Nachteile?	320
Zusammenfassung	321
Eine Klasse für sich	321
Konstruktoraufruf	322
Attribute anlegen	323
Die Ausgabe steuern	324
Auch nur mit Wasser gekocht	325
Vererbung	326
Gleich und Selb	327
Vergleiche	328
Arithmetik	329
Eigene Methoden	330
Zusammenfassung	332
Vererbung	333
Elternklasse	335
Erben	337
Späte Bindung	338
Mixins – misch dich ruhig ein	341
Diskussion	347

18 Inhaltsverzeichnis

Kapitel 19	
Exceptions – ausnahmsweise keine Katastrophe	349
Exceptions behandeln	352
Try – Versuch macht kluch	353
Except – Ausnahmen bestätigen die Regel	353
Else und Finally – zu guter Letzt, zu schlechter Letzt	355
Ausnahmen auslösen	355
Eigene Ausnahmen definieren	356
Kapitel 20	
Daten ohne Ende – Iteratoren und Generatoren	365
Das Iterator-Protokoll	366
Generatoren	368
Generator-Ausdrücke	369
Eifrige und verzögerte Auswertung	370
Generator-Funktionen	371
Verschachtelte Generatoren	372
Unendliche Generatoren	372
Itertools	374
Generator-Objekte	375
Kapitel 21	
Code strukturieren mit Modulen und Paketen	377
Module und Pakete	377
Die Standardbibliothek	378
Module importieren	379
Module inspizieren	380
Namensräume	381
Direktimporte	382
Namenskonflikte vermeiden	382
Wie der Interpreter Module sucht	383
Pakete – Code von anderen	384
Wie Sie an Pakete kommen	385
Leser installiert pip	387
Pip installiert Pakete	388
Pip installiert Abhängigkeiten	391
Wo landen die Pakete?	392
Versionen	393
Pakete updaten	394
Spezifische Versionen installieren	395
Virtuelle Umgebungen – Paketkonflikte vermeiden durch venv	395
Versionen einfrieren ...	399
...und wieder auftauen	400
Module und Pakete aus eigener Züchtung	401
Ausführbare Module importieren	402
Python-Code in einem Verzeichnis	404
Packungsbeilagen für den Versand	406

TEIL V	
Weniger kaputte Software	411
Kapitel 22	
Stilfrage – was lesbaren Code ausmacht	413
Ein Befehl pro Zeile	414
Zeilenlänge unter 80 Zeichen	414
Hören Sie auf lange Zeilen!	416
Imports gehören nach oben	418
Leerzeichen vereinzeln	418
Schleppkommata zum Zeilenschubsen	419
Unwirkliche Vergleiche mit Booleans	419
Kapitel 23	
Schleifen, trimmen, jäten	421
Formatierer – den Code geraderücken	421
Linting – die Fusselbürste für Ihren Code	423
Sicherheitsprobleme vermeiden mit Bandit	428
Kapitel 24	
Testen, Testen, Testen	431
Was ist ein Test?	431
Intuitives Testen – jeder ist ein Tester	432
doctest – Tests als Dokumentation	434
Das System under Test – die Wurst, um die es geht	435
Ein erster Test	436
Doctest ausführen	437
Weitere Tests hinzufügen	438
Mit Tests gegen den Fehlerteufel	440
Ausnahmen testen	445
Testgetriebene Entwicklung	447
Schreiben Sie einen Test	448
Rot – ein fehlgeschlagener Test	448
Grün – ein erfolgreicher Test	449
Refactoring – notwendige Aufräumarbeiten	449
unittest – wenn es mal komplexer wird	451
Die Anatomie eines Unit-Tests	452
Assertions – große Erwartungen	454
unittest ausführen	455
Eine Funktion testgetrieben entwickeln	457
Refactoring – jetzt mit Sicherung	464
Fortgeschrittene Themen	467
Doppelgänger – Mocks und Stubs	468
Setup und Teardown	473
Kapitel 25	
Typing – dem Interpreter Ratschläge geben	475
Typ-Prüfung für Variablen	477
... für Sammlungen	479

20 Inhaltsverzeichnis

... für Funktionen	481
... für generische Funktionen	482
... für generische Listen	483
... für bestimmte Protokolle	484
... für Datenklassen	486
TEIL VI	
Wartezeiten vermeiden	489
Kapitel 26	
Arbeitsteilung – wie ein Computer zwei Dinge gleichzeitig erledigt	491
Multitasking – geteilte Aufmerksamkeit	492
Parallelisierung – geteiltes Leid	493
Zusammenfassung	494
Kapitel 27	
Threads – nicht den Faden verlieren	495
Der rote Faden	495
Wofür Threads gut sind	497
Wofür Threads nicht gut sind	498
Threads einfädeln	499
Locks – einer nach dem anderen	501
Teuflische Hintergrund-Threads	504
Kapitel 28	
Multiprocessing – Arbeit auf mehrere Prozesse verteilen	511
Nebenläufigkeit – ein Experiment	511
Aufgaben im Pool ausführen	516
Kapitel 29	
Async – wenn Sie nicht auf IO warten möchten	519
TEIL VII	
Netzwerkprogrammierung	523
Kapitel 30	
Wie Netzwerke aufgebaut sind	525
Wie werden Daten übertragen?	526
Protokolle – Regeln zur Verständigung	527
Ein vereinfachtes Schichtenmodell	528
Die Anwendungsschicht	528
Die Transportschicht	529
Die Vermittlungsschicht	529
Die Übertragungsschicht	529
Von oben nach unten	529
Gebräuchliche Protokolle	530
Die Transportschicht unter der Lupe	531
UDP – schnell, aber unzuverlässig	531

TCP – zuverlässig, aber langsam	532
UDP oder TCP?	532
Header-Daten	533
Die Port-Nummer	534
IP-Adressen	535
Die eigene IP-Adresse herausfinden	537
Kapitel 31	
UDP – wenn’s schnell gehen soll	539
Katz und Maus – Server und Client	539
Vorbereitung	540
Server – alles für die Katz	541
Client – hier kommt die Maus	543
Die Maus auf die Katze loslassen	545
»Richtige« IP-Adressen	546
Kapitel 32	
TCP – wenn es ankommen muss	549
Verbindungsaufbau	549
Datenaustausch	552
Daten empfangen	553
Nachrichten	554
Over & Out	555
Beispiel: Ein Briefkasten für genau eine Postkarte	557
Ein einfaches Protokoll	557
Ausbaustufe 1 – ein Grundgerüst für Client und Server	559
Ausbaustufe 2 – ein erster Austausch	561
Ausbaustufe 3 – Nachrichten lesen und schreiben	562
Ausbaustufe 4 – diskrete Typen	566
Ausbaustufe 5 – Nachrichten speichern und abholen	568
Ausbaustufe 6 – Verbesserungen	571
Fehlerbehandlung – jeder macht mal Fehler	571
Nachrichten empfangen – aber echt jetzt!	574
Den Server laufen lassen	575
Ausblick	575
Non-Blocking IO	575
Sicherheit	576
Weitere Features	580
TEIL VIII	
Python im World Wide Web	583
Kapitel 33	
Wie das World Wide Web aufgebaut ist	585
Hypertext – verknüpfte Texte	585
Das WWW	586
Die Einzelteile im Überblick	586
Webseiten und Ressourcen	587
Browser	587
Webserver	588

22 Inhaltsverzeichnis

Die Anatomie einer Webseite	588
HTML – das Grundgerüst	588
Tags – Bausteine der Websprache	590
CSS – Webseiten mit Stil	592
JavaScript – wenn es zappeln soll	593
Seiten mit dem eingebauten Webserver ausliefern	594
Webanwendungen – mehr als nur eine Seite	596
Das Hypertext-Transfer-Protokoll	596
HTTP-Anfragen	597
HTTP-Methoden und -Ressourcen	597
Content-Negotiation – Inhalte aushandeln	598
HTTP-Antworten	599
Wichtige Status-Codes	599
Wichtige Header	600

Kapitel 34

Im Web surfen

Hausmittelchen: Webseiten öffnen mit der <code>urllib</code>	603
Requests: HTTP für Menschen	604
Im Essen stochern mit Beautiful Soup	605
Scrapy – Daten im Spinnennetz	608
Die HTML-Struktur	610
Auswahlverfahren: CSS-Selektoren	611
Ein erstes Krabbeltier	613
Unterseiten aufrufen	614
Datensätze ausgeben	615

Kapitel 35

Profi-Webseiten mit Django

Was ist Django?	620
Datenbanken	621
Eine Vereinsseite	623
Installieren	623
Ein Projekt anlegen	624
Den Webserver starten	626
Eine App anlegen	627
Ihre Startseite	629
Das Schablonen-System	633
Ein Menü einfügen	635
CSS-Dateien einbinden	637
Platzhalter ausstanzen	640
Unterseiten einfügen	643
Daten modellieren	646
Wozu dienen die Modelle?	647
Der Ablauf beim Modellieren	647
Model-Planning	648
Modell erstellen	649
Migrationen generieren	651

Zustand der Datenbank überprüfen	651
Migrationen erzeugen	653
Migration anwenden	653
Model ausprobieren	654
Das Modell aktualisieren	655
Rasenmäher-Übersichtsseiten	657
Detailseiten für Rasenmäher	661
Detailseiten verlinken	663
Im Lieferumfang: Das Admin-Backend	664
Zusammenfassung	670
TEIL IX	
Der Python im Daten-Dschungel	673
Kapitel 36	
Interaktive Notebooks	675
Projekt Jupyter	675
Die Notebook-Umgebung installieren	676
Erste Schritte im Notebook	677
Tastenkürzel – Finger weg von der Maus	678
Code und Dokumentation	679
Magische Zellen	681
Hilfe, ich habe mich verlaufen!	681
Interaktive Zellen	683
Kapitel 37	
Daten jonglieren mit Pandas	689
Datensätze laden	689
Zeilen ausgeben	690
Spalten anzeigen	692
Series-Objekte: Schön der Reihe nach	693
Deskriptive Statistiken generieren	695
Zeilen aus Series und DataFrames abfragen	696
Interaktiv filtern	698
Daten gruppieren	700
Fehlende Daten entfernen	704
Resampling – Zeitreihen untersuchen	706
Kapitel 38	
Linien, Balken, Torten – Daten visualisieren mit Matplotlib	711
Matplotlib – wie die Axes im Walde	711
Interaktive Plots	714
Eine kleine Diagramm-Galerie	717
Torten- und Balkendiagramme	718
Heatmaps	721
Boxplots	723
Streudiagramme	725
Histogramme	727
Ausblick: Schnellere und schönere Diagramme	729

24 Inhaltsverzeichnis

TEIL X	
GUI-Programmierung	731
Kapitel 39	
Ansichtssache – Programme mit GUI	733
Alternativen – was gibt es sonst so?	733
Vorteile	734
Nachteile	735
Herausforderungen	738
Kapitel 40	
GUIs mit tkinter	739
Sprechen Sie GUI?	740
Der Entwurf einer GUI-Anwendung	741
Die Problemstellung umreißen	742
Eine Skizze des Ablaufs	743
Eine Skizze der GUI	744
Umsetzung	746
Ein Fenster erzeugen	746
Widgets hinzufügen	748
Widgets arrangieren	750
Das Layout auflockern	752
Eine Datei öffnen	752
Eine Aktion per Mausklick auslösen	753
Einen Datei-Dialog öffnen	754
Die gewählte Datei anzeigen	755
Die Datei hashen	759
Verfügbare Algorithmen anzeigen	759
Einen Algorithmus auswählen	760
Den Hash-Wert berechnen	763
Den Hash-Wert anzeigen	764
Fehlerbehandlung	765
In die Zwischenablage kopieren	768
Statusanzeige updaten	769
Große Dateien hashen	770
Den Fortschrittsbalken aktualisieren	771
Häppchenweise hashen	771
Fortschritt herauslesen	773
Hintergrund-Thread	775
Abschließende Feinarbeiten – der letzte Schliff	777
Gutes Aussehen? Kein Thema!	778
Aufgelöst – den Tränen nah	781
Die Skalierung anpassen	783
GUI ohne Konsolenfenster starten	785
Windows	785
macOS	785
Linux	785

TEIL XI	
Der Top-Ten-Teil	789
Kapitel 41	
Dos and Don'ts	791
Zehn Dinge, die Sie tun sollten	791
Zehn Dinge, die Sie unterlassen sollten	792
Kapitel 42	
Zehn elegante Einzeiler	793
Zwei Variablen vertauschen	793
Negativ Runden	793
Aus einer Liste einen String machen	793
Eine verschachtelte Liste plätten	794
Doppelte Elemente entfernen	794
Eine Liste paarweise durchlaufen	794
Vier Items gleichzeitig iterieren	794
Zwei Listen zu einem Dictionary kombinieren	795
Eine Matrix transponieren	795
Eine geheime Nachricht dekodieren	796
Stichwortverzeichnis	797

