

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
Literele	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

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

Falstrick: Gierige Ausdrücke 219

Nützliche Rezepte 220

Einen Text nach Zahlen durchsuchen 220

Überflüssige Leerzeichen in einem Text zusammenfalten 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

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
Blöcke des 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 Funktionen263

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

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 unter 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 Sicherheit	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

... 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

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

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

Kapitel 33

Wie das World Wide Web aufgebaut ist

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	603
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	619
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-Dschungel673

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

TEIL X

GUI-Programmierung731

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