

Auf einen Blick

1	Einführung	17
2	Erste Schritte	23
3	Programmierkurs	37
4	Datentypen	85
5	Weiterführende Programmierung	141
6	Objektorientierte Programmierung	195
7	Verschiedene Module	215
8	Dateien	243
9	Internet	285
10	Datenbanken	319
11	Benutzeroberflächen	347
12	Neues in Python 3	421
13	Raspberry Pi	425

Inhalt

1 Einführung	17
1.1 Vorteile von Python	17
1.2 Verbreitung von Python	18
1.3 Aufbau des Buchs	18
1.4 Übungen	20
1.5 Installation von Python unter Windows	20
1.6 Installation von Python unter Ubuntu Linux	21
1.7 Installation von Python unter OS X	21
2 Erste Schritte	23
2.1 Python als Taschenrechner	23
2.1.1 Eingabe von Berechnungen	23
2.1.2 Addition, Subtraktion und Multiplikation	24
2.1.3 Division, Ganzzahldivision und Modulo	24
2.1.4 Rangfolge und Klammern	25
2.1.5 Variablen und Zuweisung	26
2.2 Erstes Programm	28
2.2.1 Hallo Welt	28
2.2.2 Eingabe eines Programms	28
2.3 Speichern und Ausführen	29
2.3.1 Speichern	29
2.3.2 Ausführen unter Windows	30
2.3.3 Ausführen unter Ubuntu Linux und unter OS X	32
2.3.4 Kommentare	33
2.3.5 Verkettung von Ausgaben	34
2.3.6 Lange Ausgaben	34

3.1 Ein Spiel programmieren	37
3.1.1 Das fertige Spiel	37
3.1.2 Der Weg zum fertigen Spiel	37
3.1.3 Mögliche Erweiterungen	38
3.2 Variablen und Operatoren	38
3.2.1 Berechnung und Zuweisung	38
3.2.2 Eingabe einer Zeichenkette	39
3.2.3 Eingabe einer Zahl	39
3.2.4 Spiel, Version mit Eingabe	41
3.2.5 Zufallszahlen	42
3.3 Verzweigungen	44
3.3.1 Vergleichsoperatoren	44
3.3.2 Einfache Verzweigung	44
3.3.3 Spiel, Version mit Bewertung der Eingabe	45
3.3.4 Mehrfache Verzweigung	47
3.3.5 Logische Operatoren	48
3.3.6 Mehrere Vergleichsoperatoren	50
3.3.7 Spiel, Version mit genauer Bewertung der Eingabe	51
3.3.8 Rangfolge der Operatoren	52
3.4 Schleifen	53
3.4.1 for-Schleife	54
3.4.2 Schleifenabbruch mit »break«	54
3.4.3 Geschachtelte Kontrollstrukturen	55
3.4.4 Spiel, Version mit for-Schleife und Abbruch	56
3.4.5 for-Schleife mit »range()«	58
3.4.6 Spiel, Version mit »range()«	61
3.4.7 while-Schleife	62
3.4.8 Spiel, Version mit while-Schleife und Zähler	63
3.5 Entwicklung eines Programms	65
3.6 Fehler und Ausnahmen	66
3.6.1 Basisprogramm	66
3.6.2 Fehler abfangen	67
3.6.3 Eingabe wiederholen	69
3.6.4 Exkurs: Schleifenfortsetzung mit »continue«	70
3.6.5 Spiel, Version mit Ausnahmebehandlung	71

3.7	Funktionen und Module	73
3.7.1	Einfache Funktionen	74
3.7.2	Funktionen mit einem Parameter	75
3.7.3	Funktionen mit mehreren Parametern	77
3.7.4	Funktionen mit Rückgabewert	77
3.7.5	Spiel, Version mit Funktionen	78
3.8	Das fertige Spiel	80

4 Datentypen

4.1	Zahlen	85
4.1.1	Ganze Zahlen	85
4.1.2	Zahlen mit Nachkommastellen	87
4.1.3	Operator <code>**</code>	88
4.1.4	Rundung und Konvertierung	88
4.1.5	Modul »math«	90
4.1.6	Bitoperatoren	91
4.1.7	Brüche	94
4.2	Zeichenketten	97
4.2.1	Eigenschaften	97
4.2.2	Operatoren	98
4.2.3	Operationen	99
4.2.4	Funktionen	102
4.2.5	Umwandlung von einer Zeichenkette in eine Zahl	105
4.2.6	Umwandlung von einer Zahl in eine Zeichenkette	107
4.2.7	Datentyp »bytes«	108
4.3	Listen	109
4.3.1	Eigenschaften	109
4.3.2	Operatoren	111
4.3.3	Funktionen und Operationen	112
4.4	Tupel	115
4.4.1	Eigenschaften	115
4.4.2	Operationen	116
4.4.3	Tupel entpacken	117

4.5	Dictionaries	120
4.5.1	Eigenschaften	120
4.5.2	Funktionen	121
4.5.3	Views	122
4.5.4	Vergleiche	124
4.6	Mengen, Sets	125
4.6.1	Eigenschaften	125
4.6.2	Funktionen	126
4.6.3	Operatoren	128
4.6.4	Frozenset	130
4.7	Wahrheitswerte und Nichts	131
4.7.1	Wahrheitswerte True und False	131
4.7.2	Nichts, None	134
4.8	Referenz, Identität und Kopie	136
4.8.1	Referenz und Identität	136
4.8.2	Ressourcen sparen	138
4.8.3	Objekte kopieren	139

5	Weiterführende Programmierung	141
5.1	Allgemeines	141
5.1.1	Kombinierte Zuweisungsoperatoren	141
5.1.2	Programmzeile in mehreren Zeilen	143
5.1.3	Eingabe mit Hilfestellung	144
5.1.4	Anweisung »pass«	145
5.1.5	Funktionen »eval()« und »exec()«	147
5.2	Ausgabe und Formatierung	148
5.2.1	Funktion »print()«	148
5.2.2	Formatierte Ausgabe mit »format()«	151
5.2.3	Formatierte Ausgabe wie in C	155
5.3	Conditional Expression	156
5.4	Iterierbare Objekte	157
5.4.1	Funktion »zip()«	157
5.4.2	Funktion »map()«	158
5.4.3	Funktion »filter()«	160

5.5	List Comprehension	161
5.6	Fehler und Ausnahmen	163
5.6.1	Allgemeines	163
5.6.2	Syntaxfehler	163
5.6.3	Laufzeitfehler	165
5.6.4	Logische Fehler und Debugging	165
5.6.5	Fehler erzeugen	170
5.6.6	Unterscheidung von Ausnahmen	171
5.7	Funktionen	172
5.7.1	Variable Anzahl von Parametern	173
5.7.2	Benannte Parameter	174
5.7.3	Voreinstellung von Parametern	175
5.7.4	Mehrere Rückgabewerte	176
5.7.5	Übergabe von Kopien und Referenzen	177
5.7.6	Lokal, global	180
5.7.7	Lambda-Funktion	181
5.7.8	Funktionsname als Parameter	182
5.8	Eingebaute Funktionen	183
5.8.1	Funktionen »max()«, »min()« und »sum()«	185
5.8.2	Funktionen »chr()« und »ord()«	186
5.8.3	Funktionen »reversed()« und »sorted()«	187
5.9	Statistikfunktionen	188
5.10	Eigene Module	190
5.10.1	Eigene Module erzeugen	190
5.10.2	Eigene Module verwenden	190
5.11	Parameter der Kommandozeile	192
5.11.1	Übergabe von Zeichenketten	192
5.11.2	Übergabe von Zahlen	193
5.11.3	Beliebige Anzahl von Parametern	193

6	Objektorientierte Programmierung	195
6.1	Was ist OOP?	195
6.2	Klassen, Objekte und eigene Methoden	196

6.3 Konstruktor und Destruktor	198
6.4 Besondere Methoden	200
6.5 Operatormethoden	201
6.6 Referenz, Identität und Kopie	202
6.7 Vererbung	204
6.8 Mehrfachvererbung	207
6.9 Enumerationen	209
6.10 Spiel, objektorientierte Version	211

7 Verschiedene Module

7.1 Datum und Zeit	215
7.1.1 Spielen mit Zeitangabe	215
7.1.2 Aktuelle Zeit ausgeben	215
7.1.3 Zeitangabe erzeugen	219
7.1.4 Mit Zeitangaben rechnen	220
7.1.5 Programm anhalten	222
7.1.6 Spiel, Version mit Zeitmessung	223
7.1.7 Spiel, objektorientierte Version mit Zeitmessung	225
7.2 Modul »collections«	226
7.3 Multithreading	228
7.3.1 Wozu dient Multithreading?	229
7.3.2 Erzeugung eines Threads	229
7.3.3 Identifizierung eines Threads	230
7.3.4 Gemeinsame Objekte	232
7.3.5 Threads und Exceptions	233
7.4 Reguläre Ausdrücke	234
7.4.1 Suchen von Teilstücken	235
7.4.2 Ersetzen von Teilstücken	239
7.5 Audio-Ausgabe	241

8 Dateien

8.1 Dateitypen	243
8.2 Öffnen und Schließen einer Datei	244
8.3 Sequentielle Dateien	245
8.3.1 Sequentielles Schreiben	245
8.3.2 Sequentielles Lesen	247
8.3.3 CSV-Datei schreiben	252
8.3.4 CSV-Datei lesen	254
8.4 Dateien mit festgelegter Struktur	256
8.4.1 Formatiertes Schreiben	256
8.4.2 Lesen an beliebiger Stelle	258
8.4.3 Schreiben an beliebiger Stelle	259
8.5 Serialisierung	261
8.5.1 Objekte in Datei schreiben	261
8.5.2 Objekte aus Datei lesen	263
8.6 Bearbeitung mehrerer Dateien	264
8.7 Informationen über Dateien	266
8.8 Dateien und Verzeichnisse verwalten	267
8.9 Beispielprojekt Morsezeichen	269
8.9.1 Morsezeichen aus Datei lesen	269
8.9.2 Ausgabe auf dem Bildschirm	271
8.9.3 Ausgabe mit Tonsignalen	272
8.10 Spiel, Version mit Highscore-Datei	274
8.10.1 Eingabebeispiel	274
8.10.2 Aufbau des Programms	275
8.10.3 Code des Programms	275
8.11 Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datei	280

9 Internet

9.1 Laden und Senden von Internetdaten	285
9.1.1 Daten lesen	286
9.1.2 Daten kopieren	289

9.1.3	Daten senden per GET	289
9.1.4	Daten senden per POST	293
9.2	Webserver-Programmierung	296
9.2.1	Erstes Programm	296
9.2.2	Beantworten einer Benutzereingabe	298
9.2.3	Formularelemente mit mehreren Werten	301
9.2.4	Typen von Formularelementen	303
9.3	Browser aufrufen	309
9.4	Spiel, Version für das Internet	309
9.4.1	Eingabebeispiel	309
9.4.2	Aufbau des Programms	311
9.4.3	Code des Programms	312

10 Datenbanken

10.1	Aufbau von Datenbanken	319
10.2	SQLite	320
10.2.1	Datenbank, Tabelle und Datensätze	320
10.2.2	Daten anzeigen	323
10.2.3	Daten auswählen, Operatoren	324
10.2.4	Operator »LIKE«	326
10.2.5	Sortierung der Ausgabe	328
10.2.6	Auswahl nach Eingabe	329
10.2.7	Datensätze ändern	331
10.2.8	Datensätze löschen	333
10.3	SQLite auf dem Webserver	334
10.4	MySQL	336
10.4.1	XAMPP und Connector / Python	337
10.4.2	Datenbank erzeugen	337
10.4.3	Tabelle anlegen	338
10.4.4	Datensätze anlegen	340
10.4.5	Daten anzeigen	341
10.5	Spiel, Version mit Highscore-Datenbank	342
10.6	Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datenbank	345

11.1 Einführung	347
11.1.1 Eine erste GUI-Anwendung	347
11.1.2 Ändern von Eigenschaften	349
11.2 Widget-Typen	351
11.2.1 Anzeigefeld, Label	351
11.2.2 Einzelige Textbox, Entry	354
11.2.3 Versteckte Eingabe	356
11.2.4 Mehrzeilige Textbox, Text	358
11.2.5 Scrollende Textbox, ScrolledText	360
11.2.6 Listbox mit einfacher Auswahl	361
11.2.7 Listbox mit mehrfacher Auswahl	363
11.2.8 Scrollbar, scrollende Widgets	365
11.2.9 Radiobuttons zur Auswahl, Widget-Variablen	367
11.2.10 Radiobuttons zur Auswahl und Ausführung	369
11.2.11 Checkbuttons zur mehrfachen Auswahl	371
11.2.12 Schieberegler, Scale	373
11.2.13 Mausereignisse	375
11.2.14 Tastaturereignisse	379
11.3 Geometrische Anordnung von Widgets	381
11.3.1 Frame-Widget, Methode »pack()«	381
11.3.2 Ein einfacher Taschenrechner	384
11.3.3 Methode »grid()«	388
11.3.4 Methode »place()«, absolute Koordinaten	390
11.3.5 Methode »place()«, relative Koordinaten	391
11.3.6 Absolute Veränderung von Koordinaten	393
11.3.7 Relative Veränderung von Koordinaten	395
11.4 Menüs, Messageboxen und Dialogfelder	398
11.4.1 Menüleisten	398
11.4.2 Kontextmenüs	403
11.4.3 Messageboxen	407
11.4.4 Eigene Dialogfelder	411
11.4.5 Ausführung verhindern	413
11.5 Spiel, GUI-Version	414

12.1 Neue und geänderte Eigenschaften	421
12.1.1 Auffällige Änderungen	421
12.1.2 Weitere Änderungen	422
12.2 Konvertierung von Python 2 zu Python 3	423

13.1 Einzelteile und Installation	425
13.1.1 Einzelteile	425
13.1.2 Sicherheit und Schäden	427
13.1.3 Zusammenbau	428
13.1.4 Installation	429
13.1.5 Update	429
13.1.6 WLAN und Internet	430
13.2 Elektronische Schaltungen	430
13.2.1 Gleichspannungs-Stromkreis	430
13.2.2 Spannung ist Information	431
13.2.3 Bauelemente und Ausrüstung	431
13.2.4 Widerstände	432
13.3 Aufbau des GPIO-Anschlusses	434
13.4 Leuchtdiode	436
13.4.1 Schaltung	436
13.4.2 LED ein- und ausschalten	437
13.4.3 LED blinken lassen	437
13.4.4 LED blinkt Morsezeichen	438
13.5 Taster	439
13.5.1 Schaltung	439
13.5.2 Einfache Prüfung des Tasters	440
13.5.3 Verbesserte Prüfung des Tasters	441
13.6 Messwerte ermitteln	442
13.6.1 Schaltung	442
13.6.2 Programm zum Ermitteln der Messwerte	443
13.6.3 Vorbereitung	443

13.7 Messwerte in Datenbank speichern	444
13.7.1 Datenbank erstellen	445
13.7.2 Messen und Speichern	445
13.7.3 Anzeige der Daten	447

Anhang

Anhang	449
A.1 Installation von XAMPP	449
A.1.1 Installation von XAMPP unter Windows	449
A.1.2 Installation von XAMPP unter Ubuntu Linux	450
A.1.3 Installation von XAMPP unter OS X	451
A.2 UNIX-Befehle	451
A.2.1 Inhalt eines Verzeichnisses	452
A.2.2 Verzeichnis anlegen, wechseln und löschen	452
A.2.3 Datei kopieren, verschieben und löschen	453
A.3 Lösungen	454
A.3.1 Lösungen zu Kapitel 2	454
A.3.2 Lösungen zu Kapitel 3	455
A.3.3 Lösungen zu Kapitel 5	461
Index	463