

Inhalt

Materialien zum Buch	16
----------------------------	----

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 macOS	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, Ganz Zahldivision 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	29
2.3.3 Ausführen unter Ubuntu Linux und unter macOS	31
2.3.4 Kommentare	32
2.3.5 Verkettung von Ausgaben	33
2.3.6 Lange Ausgaben	33

3	Programmierkurs	35
3.1	Ein Spiel programmieren	35
3.2	Variablen und Operatoren	36
3.2.1	Berechnung und Zuweisung	36
3.2.2	Eingabe einer Zeichenkette	37
3.2.3	Eingabe einer Zahl	37
3.2.4	Spiel, Version mit Eingabe	38
3.2.5	Zufallszahlen	40
3.2.6	Typhinweise	41
3.3	Verzweigungen	41
3.3.1	Vergleichsoperatoren	41
3.3.2	Einfache Verzweigung	42
3.3.3	Spiel, Version mit Bewertung der Eingabe	43
3.3.4	Mehrfache Verzweigung	44
3.3.5	Logische Operatoren	46
3.3.6	Mehrere Vergleichsoperatoren	49
3.3.7	Spiel, Version mit genauer Bewertung der Eingabe	50
3.3.8	Rangfolge der Operatoren	51
3.4	Schleifen	52
3.4.1	for-Schleife	52
3.4.2	Schleifenabbruch mit »break«	53
3.4.3	Geschachtelte Kontrollstrukturen	54
3.4.4	Spiel, Version mit for-Schleife und Abbruch	55
3.4.5	for-Schleife mit »range()«	56
3.4.6	Spiel, Version mit »range()«	59
3.4.7	while-Schleife	61
3.4.8	Spiel, Version mit while-Schleife und Zähler	62
3.4.9	Kombinierte Zuweisungsausdrücke	64
3.5	Entwicklung eines Programms	64
3.6	Fehler und Ausnahmen	65
3.6.1	Basisprogramm	66
3.6.2	Fehler abfangen	67
3.6.3	Eingabe wiederholen	68
3.6.4	Exkurs: Schleifenfortsetzung mit »continue«	70
3.6.5	Spiel, Version mit Ausnahmebehandlung	71

3.7	Funktionen und Module	72
3.7.1	Einfache Funktionen	73
3.7.2	Funktionen mit einem Parameter	75
3.7.3	Funktionen mit mehreren Parametern	76
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	Typ ermitteln	88
4.1.4	Operator **	88
4.1.5	Rundung und Konvertierung	89
4.1.6	Winkelfunktionen	91
4.1.7	Weitere mathematische Funktionen	91
4.1.8	Bitoperatoren	94
4.1.9	Brüche	96
4.2	Zeichenketten	99
4.2.1	Eigenschaften	99
4.2.2	Operatoren	101
4.2.3	Operationen	102
4.2.4	Funktionen	104
4.2.5	Umwandlung einer Zeichenkette in eine Zahl	108
4.2.6	Umwandlung einer Zahl in eine Zeichenkette	110
4.2.7	Datentyp »bytes«	110
4.3	Listen	111
4.3.1	Eigenschaften	112
4.3.2	Operatoren	114
4.3.3	Funktionen und Operationen	114
4.4	Tupel	118
4.4.1	Eigenschaften	118
4.4.2	Operationen	118
4.4.3	Tupel entpacken	120

4.5	Dictionarys	122
4.5.1	Eigenschaften	122
4.5.2	Operatoren und Funktionen	124
4.5.3	Views	125
4.5.4	Vergleiche	127
4.6	Mengen, Sets	128
4.6.1	Eigenschaften	128
4.6.2	Funktionen	129
4.6.3	Operatoren	130
4.6.4	Frozenset	132
4.7	Wahrheitswerte und Nichts	133
4.7.1	Wahrheitswerte True und False	133
4.7.2	Nichts, None	137
4.8	Referenz, Identität und Kopie	138
4.8.1	Referenz und Identität	138
4.8.2	Ressourcen sparen	140
4.8.3	Objekte kopieren	142

5 Weiterführende Programmierung 143

5.1	Allgemeines	143
5.1.1	Kombinierte Zuweisungsoperatoren	143
5.1.2	Programmzeile in mehreren Zeilen	145
5.1.3	Eingabe mit Hilfestellung	146
5.1.4	Anweisung »pass«	147
5.1.5	Funktionen »eval()« und »exec()«	149
5.2	Ausgabe und Formatierung	150
5.2.1	Funktion »print()«	150
5.2.2	Formatierung mit String-Literalen	152
5.2.3	Formatierung mit »format()«	156
5.2.4	Formatierung wie in C	157
5.3	Conditional Expression	159
5.4	Iterierbare Objekte	160
5.4.1	Funktion »zip()«	160
5.4.2	Funktion »map()«	161
5.4.3	Funktion »filter()«	163

5.5	List Comprehension	164
5.6	Fehler und Ausnahmen	166
5.6.1	Allgemeines	166
5.6.2	Syntaxfehler	166
5.6.3	Laufzeitfehler	168
5.6.4	Logische Fehler und Debugging	169
5.6.5	Fehler erzeugen	173
5.6.6	Unterscheidung von Ausnahmen	175
5.7	Funktionen	176
5.7.1	Variable Anzahl von Parametern	177
5.7.2	Benannte Parameter	178
5.7.3	Parameter mit Vorgabewerten	179
5.7.4	Mehrere Rückgabewerte	180
5.7.5	Übergabe von Kopien und Referenzen	181
5.7.6	Lokal, global	184
5.7.7	Rekursive Funktionen	186
5.7.8	Lambda-Funktion	187
5.7.9	Funktionsname als Parameter	187
5.8	Eingebaute Funktionen	189
5.8.1	Funktionen »max()«, »min()« und »sum()«	191
5.8.2	Funktionen »chr()« und »ord()«	191
5.8.3	Funktionen »reversed()« und »sorted()«	193
5.9	Statistikfunktionen	194
5.10	Eigene Module	197
5.10.1	Eigene Module erzeugen	197
5.10.2	Standard-Import eines Moduls	198
5.10.3	Import eines Moduls mit Umbenennung	198
5.10.4	Import von Funktionen	198
5.11	Parameter der Kommandozeile	199
5.11.1	Übergabe von Zeichenketten	200
5.11.2	Übergabe von Zahlen	200
5.11.3	Beliebige Anzahl von Parametern	201
5.12	Programm »Bruchtraining«	201
5.12.1	Der Ablauf des Programms	202
5.12.2	Hauptprogramm	203
5.12.3	Eine leichte Aufgabe	204

5.12.4	Eine mittelschwere Aufgabe	205
5.12.5	Eine schwere Aufgabe	207

6 Objektorientierte Programmierung 209

6.1	Was ist OOP?	209
6.2	Klassen, Objekte und eigene Methoden	210
6.3	Konstruktor und Destruktor	212
6.4	Besondere Methoden	214
6.5	Operatormethoden	216
6.6	Referenz, Identität und Kopie	217
6.7	Vererbung	220
6.8	Mehrfachvererbung	223
6.9	Datenklassen	225
6.10	Enumerationen	227
6.11	Spiel, objektorientierte Version	229

7 Verschiedene Module 233

7.1	Datum und Zeit	233
7.1.1	Ausgabe der Zeit mit »localtime()«	233
7.1.2	Ausgabe der Zeit mit »strftime()«	235
7.1.3	Zeitangabe erzeugen	237
7.1.4	Mit Zeitangaben rechnen	238
7.1.5	Programm anhalten	240
7.1.6	Spiel, Version mit Zeitmessung	242
7.1.7	Spiel, objektorientierte Version mit Zeitmessung	243
7.2	Warteschlangen	244
7.2.1	Klasse SimpleQueue	245
7.2.2	Klasse LifoQueue	246
7.2.3	Klasse PriorityQueue	247
7.2.4	Klasse deque	247

7.3	Multithreading	251
7.3.1	Wozu dient Multithreading?	251
7.3.2	Erzeugung eines Threads	252
7.3.3	Identifizierung eines Threads	253
7.3.4	Gemeinsame Daten und Objekte	254
7.3.5	Threads und Exceptions	256
7.4	Reguläre Ausdrücke	257
7.4.1	Suchen von Teiltexten	258
7.4.2	Ersetzen von Teiltexten	262
7.5	Audioausgabe	265

8 Dateien 267

8.1	Dateitypen	267
8.2	Öffnen und Schließen einer Datei	268
8.3	Sequentielle Dateien	269
8.3.1	Sequielles Schreiben	269
8.3.2	Sequielles Lesen	271
8.3.3	CSV-Datei schreiben	276
8.3.4	CSV-Datei lesen	278
8.4	Dateien mit festgelegter Struktur	280
8.4.1	Formatiertes Schreiben	281
8.4.2	Lesen an beliebiger Stelle	282
8.4.3	Schreiben an beliebiger Stelle	284
8.5	Serialisierung	285
8.5.1	Objekte in Datei schreiben	286
8.5.2	Objekte aus Datei lesen	287
8.6	Bearbeitung mehrerer Dateien	289
8.6.1	Funktion »glob.glob()«	289
8.6.2	Funktion »os.scandir()«	291
8.7	Informationen über Dateien	292
8.8	Dateien und Verzeichnisse verwalten	293
8.9	Beispielprojekt Morsezeichen	294
8.9.1	Morsezeichen aus Datei lesen	295

8.9.2	Ausgabe auf dem Bildschirm	296
8.9.3	Ausgabe mit Tonsignalen	297
8.10	Spiel, Version mit Highscore-Datei	300
8.10.1	Eingabebeispiel	300
8.10.2	Aufbau des Programms	301
8.10.3	Code des Programms	301
8.11	Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datei	306
9	Internet	311
9.1	Laden und Senden von Internetdaten	311
9.1.1	Daten lesen	312
9.1.2	Daten kopieren	314
9.1.3	Daten senden per »GET«	315
9.1.4	Daten senden per »POST«	318
9.2	Webserver-Programmierung	320
9.2.1	Erstes Programm	321
9.2.2	Beantworten einer Benutzereingabe	322
9.2.3	Formularelemente mit mehreren Werten	325
9.2.4	Typen von Formularelementen	327
9.3	Browser aufrufen	333
9.4	Spiel, Version für das Internet	334
9.4.1	Eingabebeispiel	334
9.4.2	Aufbau des Programms	336
9.4.3	Code des Programms	337
10	Datenbanken	345
10.1	Aufbau von Datenbanken	345
10.2	SQLite	346
10.2.1	Datenbank, Tabelle und Datensätze	347
10.2.2	Daten anzeigen	349
10.2.3	Daten auswählen, Operatoren	350
10.2.4	Operator »LIKE«	353

10.2.5	Sortierung der Ausgabe	355
10.2.6	Auswahl nach Eingabe	356
10.2.7	Datensätze ändern	357
10.2.8	Datensätze löschen	360
10.3	SQLite auf dem Webserver	361
10.4	MySQL	363
10.4.1	XAMPP und Connector/Python	364
10.4.2	Datenbank erzeugen	364
10.4.3	Tabelle anlegen	366
10.4.4	Datensätze anlegen	367
10.4.5	Daten anzeigen	369
10.5	Spiel, Version mit Highscore-Datenbank	370
10.6	Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datenbank	373

11	Benutzeroberflächen	375
11.1	Einführung	375
11.1.1	Eine erste GUI-Anwendung	376
11.1.2	Ändern von Eigenschaften	378
11.2	Widget-Typen	379
11.2.1	Anzeigefeld, Label	379
11.2.2	Eigenschaften von Bildern	382
11.2.3	Einzeilige Textbox, Entry	385
11.2.4	Versteckte Eingabe	387
11.2.5	Mehrzeilige Textbox, Text	388
11.2.6	Scrollende Textbox, ScrolledText	390
11.2.7	Listbox mit einfacher Auswahl	392
11.2.8	Listbox mit mehrfacher Auswahl	394
11.2.9	Spinbox	395
11.2.10	Scrollbar, scrollende Widgets	398
11.2.11	Radiobuttons zur Auswahl, Widget-Variablen	400
11.2.12	Radiobuttons zur Auswahl und Ausführung	402
11.2.13	Checkbuttons zur mehrfachen Auswahl	403
11.2.14	Schieberegler, Scale	406
11.2.15	Mausereignisse	408
11.2.16	Tastaturereignisse	411

11.3	Geometrische Anordnung von Widgets	413
11.3.1	Frame-Widget, Methode »pack()«	414
11.3.2	Ein einfacher Taschenrechner	416
11.3.3	Methode »grid()«	420
11.3.4	Methode »place()«, absolute Koordinaten	422
11.3.5	Methode »place()«, relative Koordinaten	424
11.3.6	Absolute Veränderung von Koordinaten	426
11.3.7	Relative Veränderung von Koordinaten	427
11.4	Menüs, Messageboxen und Dialogfelder	431
11.4.1	Menüleisten	432
11.4.2	Kontextmenüs	437
11.4.3	Messageboxen	439
11.4.4	Eigene Dialogfelder	444
11.4.5	Ausführung verhindern	446
11.5	Spiel, GUI-Version	447

12 Unterschiede in Python 2

12.1	Neue und geänderte Eigenschaften	453
12.1.1	Auffällige Änderungen	453
12.1.2	Weitere Änderungen	454
12.2	Konvertierung von Python 2 zu Python 3	455

13 Raspberry Pi

13.1	Einzelteile und Installation	457
13.1.1	Einzelteile	457
13.1.2	Weitere Bausätze	459
13.1.3	Sicherheit und Schäden	460
13.1.4	Zusammenbau	460
13.1.5	Erster Start	461
13.1.6	Raspberry Desktop	462
13.1.7	Terminal	462

13.2	Elektronische Schaltungen	463
13.2.1	Gleichspannungs-Stromkreis	463
13.2.2	Spannung ist Information	464
13.2.3	Bauelemente und Ausrüstung	465
13.2.4	Widerstände	465
13.2.5	Aufbau des GPIO-Anschlusses	467
13.3	Lüftersteuerung	468
13.3.1	Temperatur ermitteln	468
13.3.2	Leuchtdioden	469
13.3.3	Leuchtdiode ansteuern	470
13.3.4	Leuchtdiode blinken lassen	471
13.3.5	Mehrere Leuchtdioden	471
13.3.6	Lüfter ansteuern	472
13.3.7	Temperaturabhängige Lüftersteuerung	474
13.3.8	Temperatur in Datenbank speichern	475
13.4	Roboter AlphaBot2-Pi	477
13.4.1	Demo-Programme	477
13.4.2	SSH-Verbindung zur Befehlseingabe	478
13.4.3	SSH-Server auf Raspberry Pi	478
13.4.4	PuTTY als SSH-Client	479
13.4.5	Montage des Roboters	481
13.4.6	Erstes Programm	482
13.4.7	Alle Richtungen	484
13.4.8	Dateien übertragen mit PSCP	485
13.4.9	Steuerung per Tastatur	486
13.4.10	Umfahren von Hindernissen	488

Anhang	491	
A.1	Erstellen von EXE-Dateien	491
A.2	Installation von XAMPP	492
A.3	UNIX-Befehle	494
A.4	Lösungen	497
Index	505	