

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>13</b>
1.1	Vorteile von Python .....	13
1.2	Verbreitung von Python .....	14
1.3	Aufbau des Buchs .....	14
1.4	Übungen .....	16
1.5	Installation von Python unter Windows .....	16
1.6	Installation von Python unter Linux .....	17
<b>2</b>	<b>Erste Schritte .....</b>	<b>19</b>
2.1	Python als Taschenrechner .....	19
2.1.1	Eingabe von Berechnungen .....	19
2.1.2	Addition, Subtraktion und Multiplikation .....	20
2.1.3	Division, Ganzzahldivision und Modulo .....	20
2.1.4	Rangfolge und Klammern .....	22
2.1.5	Variablen und Zuweisung .....	22
2.2	Erstes Programm .....	24
2.2.1	Hallo Welt .....	24
2.2.2	Eingabe eines Programms .....	25
2.3	Speichern und Ausführen .....	25
2.3.1	Speichern .....	25
2.3.2	Ausführen unter Windows .....	27
2.3.3	Ausführen unter Linux .....	29
2.3.4	Kommentare .....	31
2.3.5	Verkettung von Ausgaben .....	31
2.3.6	Lange Ausgaben .....	31
<b>3</b>	<b>Programmierkurs .....</b>	<b>33</b>
3.1	Ein Spiel programmieren .....	33
3.1.1	Das fertige Spiel .....	33
3.1.2	Der Weg zum fertigen Spiel .....	33
3.1.3	Mögliche Erweiterungen .....	34
3.2	Variablen und Operatoren .....	34
3.2.1	Berechnung und Zuweisung .....	34
3.2.2	Eingabe einer Zeichenkette .....	35
3.2.3	Eingabe einer Zahl .....	36

3.2.4	Spiel, Version mit Eingabe .....	37
3.2.5	Zufallszahlen .....	38
3.3	Verzweigungen .....	40
3.3.1	Vergleichsoperatoren .....	40
3.3.2	Einfache Verzweigung .....	40
3.3.3	Spiel, Version mit Bewertung der Eingabe .....	41
3.3.4	Mehrfache Verzweigung .....	43
3.3.5	Logische Operatoren .....	44
3.3.6	Mehrere Vergleichsoperatoren .....	47
3.3.7	Spiel, Version mit genauer Bewertung der Eingabe .....	47
3.3.8	Rangfolge der Operatoren .....	49
3.4	Schleifen .....	49
3.4.1	for-Schleife .....	50
3.4.2	Schleifenabbruch mit »break« .....	51
3.4.3	Geschachtelte Kontrollstrukturen .....	52
3.4.4	Spiel, Version mit for-Schleife und Abbruch .....	53
3.4.5	for-Schleife mit range() .....	54
3.4.6	Spiel, Version mit »range()« .....	58
3.4.7	while-Schleife .....	59
3.4.8	Spiel, Version mit while-Schleife und Zähler .....	60
3.5	Fehler und Ausnahmen .....	62
3.5.1	Basisprogramm .....	62
3.5.2	Fehler abfangen .....	63
3.5.3	Eingabe wiederholen .....	65
3.5.4	Exkurs: Schleifenfortsetzung mit »continue« .....	66
3.5.5	Spiel, Version mit Ausnahmebehandlung .....	67
3.6	Funktionen und Module .....	69
3.6.1	Einfache Funktionen .....	70
3.6.2	Funktionen mit einem Parameter .....	72
3.6.3	Funktionen mit mehreren Parametern .....	73
3.6.4	Funktionen mit Rückgabewert .....	74
3.6.5	Spiel, Version mit Funktionen .....	75
3.7	Das fertige Spiel .....	77
<b>4</b>	<b>Datentypen .....</b>	<b>81</b>
4.1	Zahlen .....	81
4.1.1	Ganze Zahlen .....	81
4.1.2	Zahlen mit Nachkommastellen .....	83
4.1.3	Operator ** .....	84
4.1.4	Rundung und Konvertierung .....	85

4.1.5	Modul »math« .....	86
4.1.6	Brüche .....	88
4.2	Zeichenketten .....	91
4.2.1	Eigenschaften .....	91
4.2.2	Operatoren .....	93
4.2.3	Operationen .....	94
4.2.4	Funktionen .....	96
4.2.5	Umwandlung von einer Zeichenkette in eine Zahl .....	100
4.2.6	Umwandlung von einer Zahl in eine Zeichenkette .....	102
4.2.7	Datentyp »bytes« .....	103
4.3	Listen .....	103
4.3.1	Eigenschaften .....	104
4.3.2	Operatoren .....	106
4.3.3	Funktionen und Operationen .....	107
4.4	Tupel .....	110
4.4.1	Eigenschaften .....	110
4.4.2	Operationen .....	111
4.4.3	Tupel entpacken .....	112
4.5	Dictionarys .....	115
4.5.1	Eigenschaften .....	115
4.5.2	Funktionen .....	117
4.5.3	Views .....	118
4.5.4	Vergleiche .....	120
4.6	Mengen, Sets .....	121
4.6.1	Eigenschaften .....	121
4.6.2	Funktionen .....	123
4.6.3	Operatoren .....	124
4.6.4	Frozenset .....	126
4.7	Wahrheitswerte und Nichts .....	127
4.7.1	Wahrheitswerte True und False .....	127
4.7.2	Nichts, None .....	131
4.8	Referenz, Identität und Kopie .....	133
4.8.1	Referenz und Identität .....	133
4.8.2	Ressourcen sparen .....	135
4.8.3	Objekte kopieren .....	136
<b>5</b>	<b>Weiterführende Programmierung .....</b>	<b>139</b>
5.1	Allgemeines .....	139
5.1.1	Kombinierte Zuweisungsoperatoren .....	139
5.1.2	Programmzeile in mehreren Zeilen .....	141

5.1.3	Eingabe mit Hilfestellung .....	142
5.1.4	Anweisung »pass« .....	144
5.1.5	Funktionen »eval()« und »exec()« .....	145
5.2	Ausgabe und Formatierung .....	147
5.2.1	Funktion »print()« .....	147
5.2.2	Formatierte Ausgabe .....	149
5.3	Conditional Expression .....	154
5.4	Iterierbare Objekte .....	155
5.4.1	Funktion »zip()« .....	155
5.4.2	Funktion »map()« .....	156
5.4.3	Funktion »filter()« .....	158
5.5	List Comprehension .....	159
5.6	Fehler und Ausnahmen .....	161
5.6.1	Allgemeines .....	161
5.6.2	Syntaxfehler .....	162
5.6.3	Laufzeitfehler .....	164
5.6.4	Logische Fehler und Debugging .....	164
5.6.5	Fehler erzeugen .....	168
5.6.6	Unterscheidung von Ausnahmen .....	170
5.7	Funktionen .....	172
5.7.1	Variable Anzahl von Parametern .....	172
5.7.2	Benannte Parameter .....	173
5.7.3	Voreinstellung von Parametern .....	174
5.7.4	Mehrere Rückgabewerte .....	175
5.7.5	Übergabe von Kopien und Referenzen .....	177
5.7.6	Lokal, global .....	179
5.7.7	Lambda-Funktion .....	181
5.8	Eingebaute Funktionen .....	181
5.8.1	Funktionen max(), min() und sum() .....	183
5.8.2	Funktionen »chr()« und »ord()« .....	184
5.8.3	Funktionen »reversed()« und »sorted()« .....	185
5.9	Eigene Module .....	186
5.9.1	Eigene Module erzeugen .....	186
5.9.2	Eigene Module verwenden .....	187
5.10	Parameter der Kommandozeile .....	188
5.10.1	Übergabe von Zeichenketten .....	188
5.10.2	Übergabe von Zahlen .....	189
5.10.3	Beliebige Anzahl von Parametern .....	190

<b>6</b>	<b>Objektorientierte Programmierung</b>	191
6.1	Was ist OOP?	191
6.2	Klassen, Objekte und eigene Methoden	192
6.3	Konstruktor und Destruktor	194
6.4	Besondere Methoden	196
6.5	Operatormethoden	197
6.6	Referenz, Identität und Kopie	199
6.7	Vererbung	201
6.8	Mehrfachvererbung	204
6.9	Spiel, objektorientierte Version	206
<b>7</b>	<b>Verschiedene Module</b>	211
7.1	Datum und Zeit	211
7.1.1	Spiele mit Zeitangabe	211
7.1.2	Aktuelle Zeit ausgeben	211
7.1.3	Zeitangabe erzeugen	215
7.1.4	Mit Zeitangaben rechnen	216
7.1.5	Programm anhalten	219
7.1.6	Spiel, Version mit Zeitmessung	220
7.1.7	Spiel, objektorientierte Version mit Zeitmessung	222
7.2	Modul »collections«	223
7.3	Multithreading	225
7.3.1	Wozu dient Multithreading?	226
7.3.2	Erzeugung eines Threads	226
7.3.3	Identifizierung eines Threads	227
7.3.4	Gemeinsame Objekte	229
7.3.5	Threads und Exceptions	230
7.4	Reguläre Ausdrücke	232
7.4.1	Suchen von Teiltextrn	232
7.4.2	Ersetzen von Teiltextrn	236
<b>8</b>	<b>Dateien</b>	239
8.1	Dateitypen	239
8.2	Öffnen und Schließen einer Datei	240
8.3	Sequentielle Dateien	241
8.3.1	Sequentielles Schreiben	241
8.3.2	Sequentielles Lesen	243

8.3.3	CSV-Datei schreiben .....	248
8.3.4	CSV-Datei lesen .....	250
8.4	Dateien mit festgelegter Struktur .....	253
8.4.1	Formatiertes Schreiben .....	253
8.4.2	Lesen an beliebiger Stelle .....	254
8.4.3	Schreiben an beliebiger Stelle .....	256
8.5	Serialisierung .....	257
8.5.1	Objekte in Datei schreiben .....	258
8.5.2	Objekte aus Datei lesen .....	260
8.6	Bearbeitung mehrerer Dateien .....	261
8.7	Informationen über Dateien .....	263
8.8	Dateien und Verzeichnisse verwalten .....	264
8.9	Spiel, Version mit Highscore-Datei .....	266
8.9.1	Eingabebeispiel .....	266
8.9.2	Aufbau des Programms .....	267
8.9.3	Code des Programms .....	267
8.10	Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datei .....	272
<b>9</b>	<b>Internet .....</b>	<b>277</b>
9.1	Laden und Senden von Internetdaten .....	277
9.1.1	Lokaler Webserver unter Windows .....	278
9.1.2	Lokaler Webserver unter Linux .....	279
9.1.3	Daten lesen .....	279
9.1.4	Daten kopieren .....	282
9.1.5	Daten senden per GET .....	283
9.1.6	Daten senden per POST .....	287
9.2	Webserver-Programmierung .....	290
9.2.1	Erstes Programm .....	290
9.2.2	Beantworten einer Benutzereingabe .....	292
9.2.3	Formularelemente mit mehreren Werten .....	295
9.2.4	Typen von Formularelementen .....	298
9.3	Browser aufrufen .....	304
9.4	Spiel, Version für das Internet .....	304
9.4.1	Eingabebeispiel .....	305
9.4.2	Aufbau des Programms .....	307
9.4.3	Code des Programms .....	308

<b>10 Datenbanken</b>	<b>315</b>
10.1 Aufbau von Datenbanken	315
10.2 SQLite	316
10.2.1 Datenbank, Tabelle und Datensätze	316
10.2.2 Daten anzeigen	319
10.2.3 Daten auswählen, Operatoren	320
10.2.4 Operator »LIKE«	323
10.2.5 Sortierung der Ausgabe	324
10.2.6 Auswahl nach Eingabe	326
10.2.7 Datensätze ändern	327
10.2.8 Datensätze löschen	329
10.3 SQLite auf dem Webserver	331
10.4 Spiel, Version mit Highscore-Datenbank	333
10.5 Spiel, objektorientierte Version mit Highscore-Datenbank	337
<b>11 Benutzeroberflächen</b>	<b>339</b>
11.1 Einführung	339
11.1.1 Eine erste GUI-Anwendung	340
11.1.2 Ändern von Eigenschaften	342
11.2 Widget-Typen	343
11.2.1 Anzeigefeld, Label	344
11.2.2 Einzeilige Textbox, Entry	347
11.2.3 Versteckte Eingabe	349
11.2.4 Mehrzeilige Textbox, Text	351
11.2.5 Scrollende Textbox, ScrolledText	353
11.2.6 Listbox mit einfacher Auswahl	354
11.2.7 Listbox mit mehrfacher Auswahl	357
11.2.8 Scrollbar, scrollende Widgets	359
11.2.9 Radiobuttons zur Auswahl, Widget-Variablen	361
11.2.10 Radiobuttons zur Auswahl und Ausführung	363
11.2.11 Checkbuttons zur mehrfachen Auswahl	365
11.2.12 Schieberegler, Scale	367
11.2.13 Mausereignisse	370
11.2.14 Tastaturereignisse	373
11.3 Geometrische Anordnung von Widgets	375
11.3.1 Frame-Widget, Methode pack()	376
11.3.2 Ein einfacher Taschenrechner	378
11.3.3 Methode grid()	383
11.3.4 Methode place(), absolute Koordinaten	385

11.3.5	Methode place(), relative Koordinaten .....	387
11.3.6	Absolute Veränderung von Koordinaten .....	389
11.3.7	Relative Veränderung von Koordinaten .....	391
11.4	Menüs, Messageboxen und Dialogfelder .....	394
11.4.1	Menüleisten .....	395
11.4.2	Kontextmenüs .....	400
11.4.3	Messageboxen .....	404
11.4.4	Eigene Dialogfelder .....	409
11.4.5	Ausführung verhindern .....	411
11.5	Spiel, GUI-Version .....	412
<b>12</b>	<b>Neues in Python 3 .....</b>	<b>419</b>
12.1	Neue und geänderte Eigenschaften .....	419
12.1.1	Auffällige Änderungen .....	419
12.1.2	Weitere Änderungen .....	420
12.2	Konvertierung von Python 2 zu Python 3 .....	421
<b>13</b>	<b>Lösungen .....</b>	<b>423</b>
	Index .....	431