

Inhalt

Vorwort	XVII
Danksagung	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Programmieren lernen in einer Woche	1
1.2 Aufbau des Buches	2
1.3 Zielgruppe des Buches	3
1.4 Programmieren lernen „interaktiv“	4
1.5 Download der Beispiele und Hilfe	4
1.6 Anregungen und Kritik	5
Teil I Einführung in Python 3 – Für Ein- und Umsteiger	7
2 Kommandos und Programme	9
2.1 Erste Schritte mit Python	9
2.1.1 Linux	9
2.1.2 Windows	10
2.2 Herkunft und Bedeutung des Begriffes interaktive Shell	11
2.2.1 Erste Schritte in der interaktiven Shell	11
2.3 Verlassen der Python-Shell	13
2.4 Benutzung von Variablen	13
2.5 Mehrzellige Anweisungen in der interaktiven Shell	14
2.6 Programme schreiben oder schnell mal der Welt "Hallo" sagen	14
3 Bytecode und Maschinencode	17
3.1 Einführung	17
3.2 Unterschied zwischen Programmier- und Skriptsprachen	17
3.3 Interpreter- oder Compilersprache	17

4	Datentypen und Variablen	21
4.1	Einführung	21
4.2	Statische und dynamische Typdeklaration	22
4.3	Typumwandlung	24
4.4	Datentyp ermitteln	25
5	Sequentielle Datentypen	27
5.1	Übersicht	27
5.1.1	Zeichenketten oder Strings	27
5.1.2	Listen	28
5.1.3	Tupel	28
5.1.4	Sequenz von Binärdaten	28
5.2	Indizierung von sequentiellen Datentypen	28
5.3	Slicing oder Ausschneiden	30
5.4	Aufgaben	31
6	Dictionaries	33
6.1	Dictionaries und assoziative Felder	33
6.2	Definition und Benutzung	34
6.3	Fehlerfreie Zugriffe auf Dictionaries	36
6.4	Zulässige Typen für Schlüssel und Werte	37
6.5	Verschachtelte Dictionaries	37
6.6	Methoden auf Dictionaries	38
6.7	Operatoren	41
6.8	Zip	42
6.9	Dictionaries aus Listen erzeugen	43
6.10	Aufgaben	44
7	Mengen	47
7.1	Übersicht	47
7.2	Mengen in Python	47
7.2.1	Sets erzeugen	48
7.2.2	Mengen von unveränderlichen Elementen	48
7.3	Frozensets	49
7.4	Operationen auf „set“-Objekten	49
7.4.1	add(element)	49
7.4.2	clear()	50
7.4.3	copy	50
7.4.4	difference()	50

7.4.5	difference_update()	51
7.4.6	discard(el)	51
7.4.7	remove(el)	52
7.4.8	intersection(s)	52
7.4.9	isdisjoint()	52
7.4.10	issubset()	53
7.4.11	issuperset()	53
7.4.12	pop()	53
8	Verzweigungen	55
8.1	Verzweigungen im Allgemeinen	55
8.2	Bedingte Anweisungen in Python	55
8.3	Beispiel Hundejahre	56
8.4	Wahr oder falsch: Bedingungen in Verzweigungen	57
8.5	Aufgaben	58
9	Schleifen	59
9.1	Übersicht	59
9.2	while-Schleife	60
9.3	die Alternative im Erfolgsfall: else	61
9.4	For-Schleife	62
9.5	Aufgaben	65
10	Dateien lesen und schreiben	69
10.1	Dateien	69
10.2	Text aus einer Datei lesen	69
10.3	Schreiben in eine Datei	71
10.4	In einem Rutsch lesen: readlines und read	71
10.5	Aufgaben	72
11	Listen und Tupel im Detail	75
11.1	Stapelspeicher	75
11.2	Stapelverarbeitung in Python: pop und append	76
11.3	extend	77
11.4	Entfernen eines Wertes	77
11.5	Prüfen, ob ein Element in Liste enthalten ist	78
11.6	Finden der Position eines Elementes	78
11.7	Einfügen von Elementen	79
11.8	Besonderheiten bei Tupel	79

11.8.1	Leere Tupel	80
11.8.2	1-Tupel	80
11.8.3	Mehrfachzuweisungen, Packing und Unpacking	81
11.9	Die veränderliche Unveränderliche	81
11.10	Sortieren von Listen	82
11.10.1	„sort“ und „sorted“	82
11.10.2	Umkehrung der Sortierreihenfolge	83
11.10.3	Eigene Sortierfunktionen	83
11.11	Aufgaben	86
12	Modularisierung	89
12.1	Module	89
12.1.1	Namensräume von Modulen	90
12.1.2	Namensräume umbenennen	91
12.1.3	Modularten	91
12.1.4	Suchpfad für Module	92
12.1.5	Inhalt eines Modules	93
12.1.6	Eigene Module	93
12.1.7	Dokumentation für eigene Module	94
12.2	Pakete	95
13	Flaches und tiefes Kopieren	97
13.1	Einführung	97
13.2	Kopieren einer Liste	99
13.3	Kopie mit Teilbereichsoperator	100
13.4	Kopieren mit deepcopy aus dem Modul copy	101
13.5	Deepcopy für Dictionaries	101
14	Funktionen	103
14.1	Allgemein	103
14.2	Funktionen in Python	104
14.3	Optionale Parameter	105
14.4	Docstring	106
14.5	Schlüsselwortparameter	106
14.6	Rückgabewerte	106
14.7	Mehrere Rückgabewerte	107
14.8	Lokale und globale Variablen in Funktionen	108
14.9	Beliebige Anzahl von Parametern	109
14.10	Parameterübergabe	110

14.11 Nebeneffekte	112
14.12 Kommandozeilenparameter	113
14.13 Variable Anzahl von Parametern.....	113
14.14 * in Funktionsaufrufen	115
14.15 Beliebige Schlüsselwortparameter	116
14.16 Doppeltes Sternchen im Funktionsaufruf.....	116
15 Rekursive Funktionen.....	117
15.1 Definition und Herkunft des Begriffs	117
15.2 Definition der Rekursion.....	118
15.3 rekursive Funktionen in Python	118
15.4 Die Tücken der Rekursion	119
15.5 Fibonacci-Folge in Python.....	120
15.6 Aufgaben	124
16 Globale und lokale Variablen.....	127
16.1 Einführung	127
16.2 Globale und lokale Variablen in Funktionen	128
17 Alles über Strings	131
17.1 ... fast alles	131
17.2 Aufspalten von Zeichenketten	132
17.2.1 split.....	132
17.2.2 Standardverhalten und „maxsplit”	134
17.2.3 rsplit.....	136
17.2.4 Folge von Trennzeichen	137
17.2.5 splitlines	138
17.2.6 partition	139
17.3 Zusammenfügen von Stringlisten mit join	139
17.4 Suchen von Teilstings	140
17.4.1 „in“ oder „not in“	140
17.4.2 s.find(substring[, start[, end]])	140
17.4.3 s.rfind(substring[, start[, end]]).....	141
17.4.4 s.index(substring[, start[, end]])	141
17.4.5 s.rindex(substring[, start[, end]])	141
17.4.6 s.count(substring[, start[, end]])	142
17.5 Suchen und Ersetzen	142
17.6 Nur noch Kleinbuchstaben oder Großbuchstaben	143
17.7 capitalize und title	143

17.8 Stripping Strings	144
17.9 Strings ausrichten.....	144
17.10 String-Tests	145
17.11 Aufgaben	147
18 Ausnahmebehandlung.....	149
18.1 Die optionale else-Klausel	150
18.2 Fehlerinformationen über sys.exc_info.....	151
18.3 Auffangen mehrerer Exceptions	151
18.4 except mit mehrfachen Ausnahmen	152
18.5 Exceptions generieren.....	152
18.6 Finalisierungsaktion	152
19 Objektorientierte Programmierung	155
19.1 Einführung.....	155
19.2 Die Kuchenklasse	156
19.3 Objekte	156
19.4 Klasse	156
19.5 Kapselung von Daten.....	157
19.6 Vererbung	158
19.7 Klassen in Python	158
19.8 Methoden	159
19.9 Konstruktor	160
19.10 Destruktor	160
19.11 Lauffähige Version der Kontoklasse	161
19.12 „Öffentlicher Schönheitsfehler“ oder Public-Attribute	162
19.13 Datenkapselung und die Benutzung von Public- Protected- und Private-Attributen	163
19.14 Statische Member.....	164
19.14.1 __del__	165
19.15 Properties	166
19.16 Dynamische und statische Attribute	168
19.17 Vererbung	169
19.17.1 Oberbegriffe und Oberklassen	169
19.17.2 Vererbung in Python	170
19.18 Mehrfachvererbung	174
19.18.1 Theorie.....	174
19.18.2 Diamand-Problem oder „deadly diamond of death“	176
19.18.3 Beispiel: CalendarClock	177

19.19 Polymorphie	185
19.20 Operator-Überladung	187
19.21 Standardklassen als Basisklassen	188
19.22 Aufgaben	189
Teil II Weiterführende Themen	193
20 Tests und Fehler	195
20.1 Einführung	195
20.2 Modultests	197
20.3 Modultests unter Benutzung von <code>__name__</code>	197
20.4 doctest-Modul	200
20.5 Testgetriebene Entwicklung oder „Im Anfang war der Test“	202
20.6 unittest	204
20.7 Methoden der Klasse TestCase	206
20.8 Aufgaben	209
21 Systemprogrammierung	211
21.1 Systemprogrammierung	211
21.2 Häufig falsch verstanden: Shell	211
21.3 os-Modul	212
21.3.1 Vorbemerkungen	213
21.3.2 Umgebungsvariablen	213
21.3.3 Dateiverarbeitung auf niedrigerer Ebene	215
21.3.4 Die exec-„Familie“	221
21.3.5 Weitere Funktionen im Überblick	226
21.3.6 os.path - Arbeiten mit Pfaden	240
21.4 shutil-Modul	249
22 Forks	255
22.1 Fork	255
22.2 Fork in Python	255
23 Das Modul „pickle“	259
23.1 Daten „einpökeln“ mit <code>pickle.dump</code>	259
23.2 <code>pickle.load</code>	260

24 Reguläre Ausdrücke	261
24.1 Ursprünge und Verbreitung	261
24.2 Stringvergleiche	261
24.3 Überlappungen und Teilstrings.....	263
24.4 Das re-Modul	263
24.5 Matching-Problem.....	264
24.6 Syntax der regulären Ausdrücke	266
24.6.1 Beliebiges Zeichen	266
24.7 Zeichenauswahl.....	266
24.8 Endliche Automaten.....	267
24.9 Vordefinierte Zeichenklassen	268
24.10 Anfang und Ende eines Strings.....	269
24.11 Optionale Teile	271
24.12 Quantoren	272
24.13 Gruppierungen und Rückwärtsreferenzen	274
24.13.1 Match-Objekte.....	274
24.14 Umfangreiche Übung	276
24.15 Alles finden mit findall	278
24.16 Alternativen.....	279
24.17 Kompilierung von regulären Ausdrücken	280
24.18 Aufspalten eines Strings mit oder ohne regulären Ausdruck	282
24.18.1 split-Methode der String-Klasse.....	282
24.18.2 split-Methode des re-Moduls	283
24.18.3 Wörter filtern	285
24.19 Suchen und Ersetzen mit sub	286
24.20 Aufgaben	286
25 lambda, map, filter und reduce	289
25.1 lambda	289
25.2 map	292
25.3 Filtern von sequentiellen Datentypen mittels „filter“	294
25.4 reduce	294
25.5 Aufgaben	296
26 Listen-Abstraktion/List Comprehension	297
26.1 Die Alternative zu Lambda und Co.	297
26.2 Einführung in die Listen-Abstraktion	297
26.3 Syntax.....	298
26.4 Weitere Beispiele	299

26.5	Die zugrunde liegende Idee	299
26.6	Anspruchsvolleres Beispiel	300
26.7	Mengen-Abstraktion	301
26.8	Rekursive Funktion zur Berechnung der Primzahlen.....	301
26.9	Generator Comprehension/ Generatoren-Abstraktion.....	302
26.10	Aufgaben	303
27	Generatoren und Iteratoren	305
27.1	Einführung.....	305
27.2	Iteration in for-Schleifen	305
27.3	Generatoren	307
27.4	Beispiele.....	309
27.4.1	Permutationen.....	309
27.4.2	Variationen und Kombinationen.....	310
27.5	Generatoren zähmen mit firstn und islice.....	312
27.6	send-Methode	312
27.7	Generator-Ausdrücke	313
27.8	Aufgaben	314
28	Memoisation	317
28.1	Bedeutung und Herkunft des Begriffes	317
28.2	Memoisation mit Dekorateur-Funktionen	318
28.3	Memoize in einer Class	319
28.4	Dekorateure in Python	319
28.5	Überprüfung von Argumenten durch Dekorateure	321
29	NumPy	323
29.1	Übersicht.....	323
29.2	Arrays in NumPy	325
29.3	Arrays flach machen.....	327
29.4	Arrays umdimensionieren.....	328
29.5	Arrays konkatenern.....	330
29.6	Array, neue Dimension hinzufügen	332
29.7	Array mit Nullen und Einsen initialisieren	332
29.8	Matrizenarithmetik	333
29.9	Vektoraddition und Vektorsubtraktion	334
29.10	Matrix-Klasse	336
29.10.1	Matrix-Produkt	337
29.10.2	Eine einfache praktische Anwendung	338

29.11 Inverse Matrix	339
29.12 Kreuzprodukt / Vektorprodukt.....	340
29.13 Lineare Gleichungssysteme	340
29.14 Polynome	342
29.15 Aufgaben	343
Teil III Umfassende Beispiele	345
30 Bruchklasse	347
30.1 Brüche à la 1001 Nacht	347
30.2 Zurück in die Gegenwart.....	348
30.3 Rechenregeln	351
30.3.1 Multiplikation von Brüchen	351
30.3.2 Division von Brüchen.....	352
30.3.3 Addition von Brüchen	353
30.3.4 Subtraktion von Brüchen.....	353
30.3.5 Die Bruchklasse im Überblick	354
31 Mastermind	357
31.1 Die Ursprünge des Spiels	357
31.2 Die Spielregeln	358
31.2.1 „Bulls and Cows”	358
31.2.2 Mastermind	358
31.3 Kombinatorikmodul.....	359
31.4 Mastermind in Python	360
32 Textklassifikation	365
32.1 Einführung in die Textklassifikation.....	365
32.2 Textklassifikation: Aufgabe	367
32.3 Naive-Bayes-Klassifikator.....	367
32.3.1 Definition.....	367
32.3.2 Bayes-Theorem.....	367
32.4 Formale Herleitung der Naive-Bayes-Klassifikation	368
32.5 Textklassifikation in Python	370
32.5.1 BagOfWords-Klasse	370
32.5.2 Document-Klasse	371
32.5.3 DocumentClass-Klasse	373
32.5.4 Pool-Klasse	374

33 Lösungen zu den Aufgaben	379
33.1 Lösungen zu Kapitel 5 (Sequentielle Datentypen)	379
33.2 Lösungen zu Kapitel 6 (Dictionaries)	381
33.3 Lösungen zu Kapitel 8 (Verzweigungen)	383
33.4 Lösungen zu Kapitel 9 (Schleifen)	385
33.5 Lösungen zu Kapitel 10 (Dateien lesen und schreiben)	388
33.6 Lösungen zu Kapitel 11 (Listen und Tupel im Detail)	390
33.7 Lösungen zu Kapitel 15 (Rekursive Funktionen)	393
33.8 Lösungen zu Kapitel 17 (Alles über Strings ...)	397
33.9 Lösungen zu Kapitel 19 (Objektorientierte Programmierung)	400
33.10 Lösungen zu Kapitel 20 (Tests und Fehler)	405
33.11 Lösungen zu Kapitel 24 (Reguläre Ausdrücke)	405
33.12 Lösungen zu Kapitel 25 (lambda, map, filter und reduce)	410
33.13 Lösungen zu Kapitel 26 (Listen-Abstraktion/List Comprehension)	411
33.14 Lösungen zu Kapitel 27 (Generatoren und Iteratoren)	412
33.15 Lösungen zu Kapitel 29 (NumPy)	415
Stichwortverzeichnis	417