

Inhalt

Vorwort	V
1 Einführung	1
1.1 Die Programmiersprache Python	1
1.2 Hinweise zur Installation	2
1.3 Erste Schritte - der Python-Interpreter	3
1.3.1 Addition und Subtraktion	4
1.3.2 Multiplikation und Division	4
1.3.3 Vergleichsausdrücke	6
1.3.4 Logische Ausdrücke	7
1.3.5 Mathematische Funktionen	7
1.3.6 Grundlegendes über Variablen und Zuweisungen	9
1.3.7 Zeichenketten (Strings)	10
1.3.8 Turtle-Grafik	10
1.4 Python-Programme mit IDLE erstellen	12
1.5 Aufgaben	18
1.6 Lösungen	22
2 Grundlagen	31
2.1 Einfache Objekttypen	31
2.1.1 Ganze Zahlen - Integer	31
2.1.2 Gleitpunktzahlen - Float	33
2.1.3 Komplexe Zahlen - Complex	34
2.1.4 Zeichenketten - Strings	36
2.1.5 Aufgaben	41
2.1.6 Lösungen	43
2.2 Operatoren und mathematische Standardfunktionen	46
2.2.1 Operatoren zur arithmetischen Berechnung	46
2.2.2 Mathematische Standardfunktionen	47

2.2.3	Aufgaben	49
2.2.4	Lösungen	50
2.3	Variablen und Zuweisungen	51
2.4	Funktionen	56
2.4.1	Funktionen mit Rückgabewert	57
2.4.2	Funktionen ohne Rückgabewert	60
2.4.3	Aufgaben	62
2.4.4	Lösungen	64
2.5	Ein- und Ausgabe	65
2.6	Programmverzweigungen	68
2.6.1	Einfache if-Anweisung	68
2.6.2	Erweiterte if-Anweisung	70
2.6.3	Aufgaben	72
2.6.4	Lösungen	73
2.7	Bedingungen	73
2.8	Programmschleifen	75
2.8.1	for-Schleifen	76
2.8.2	while-Schleifen	80
2.9	Aufgaben	84
2.10	Lösungen	85
3	Vertiefung	89
3.1	Listen	89
3.1.1	Aufgaben	94
3.1.2	Lösungen	96
3.2	Tupels	100
3.3	Sets – Mengen	101
3.4	Dictionaries	103
3.4.1	Aufgaben	106
3.4.2	Lösungen	107
3.5	Slicing	110
3.6	List Comprehensions	113
3.7	Iteratoren und die zip-Funktion	114
3.8	Funktionen, Module und Rekursion	116
3.8.1	Schlüsselwort-Parameter	116
3.8.2	Module	117
3.8.3	Rekursion	119
3.8.4	Globale und lokale Variablen	121

3.9	Turtle-Grafik – verbessert	123
3.10	Dateien lesen und schreiben	125
3.11	Aufgaben	130
3.12	Lösungen	136
4	Objektorientiertes Programmieren	149
4.1	Klassen und Objekte	149
4.1.1	Die Grundidee	150
4.1.2	Klassen	151
4.1.3	Methoden	153
4.2	Konstruktoren und Destruktoren	158
4.3	Überladen von Operatoren	161
4.4	Vererbung	165
4.5	Aufgaben	169
4.6	Lösungen	172
5	Numerische Berechnungen mit Numpy	183
5.1	Hinweise zur Installation	183
5.2	Arrays	184
5.3	Darstellung von Matrizen	185
5.4	Spezielle Funktionen	186
5.5	Operationen	187
5.6	Lineare Algebra	188
5.7	Zufallswerte	190
5.8	Aufgaben	190
5.9	Lösungen	192
6	Grafische Darstellungen mit Matplotlib	195
6.1	Hinweise zur Installation	195
6.2	XY-Diagramme	195
6.3	Balkendiagramme	200
6.4	Tortendiagramme	202
6.5	Polardiagramme	203
6.6	Histogramme	204
6.7	Subplots	205

6.8	Axes	207
6.9	Anmerkungen und Legenden	209
6.10	Aufgaben	211
6.11	Lösungen	211
7	Computeralgebra mit Sympy	215
7.1	Hinweise zur Installation	216
7.2	Differentiation	216
7.3	Integration	217
7.3.1	Unbestimmte Integrale	218
7.3.2	Bestimmte Integrale	218
7.3.3	Uneigentliche Integrale	219
7.4	Potenzreihen	220
7.5	Matrizenrechnung – lineare Algebra	220
7.6	Die Datentypen Rational und Float	222
7.7	Nützliche Ergänzungen	223
7.8	Aufgaben	226
7.9	Lösungen	227
8	3D-Grafik mit VPython 7	231
8.1	Hinweise zur Installation	231
8.2	Szenen	232
8.3	Grundkörper	237
8.4	Dreieck- und Viereckflächen (Triangle/Quad)	243
8.4.1	triangle	243
8.4.2	quad	244
8.4.3	STL-Dateien lesen und mit VPython darstellen	245
8.5	Widgets	248
8.6	Steuerung mit Tastatur und Maus	252
8.7	Aufgaben	260
8.8	Lösungen	262
9	Python-Versionen, Programmbibliotheken und Distributionen	271
9.1	Python 2	272
9.2	Die Python-Distribution Anaconda	274

9.3	Die Python-Distribution WinPython	276
9.4	Aufgaben	276
9.5	Lösungen	278
10	Numerische Analysen mit Scipy	281
10.1	Hinweise zur Installation	282
10.2	Numerische Berechnung von Integralen	282
10.3	Interpolation	284
10.4	Berechnung von Nullstellen - Rootfinding	287
10.5	Optimierung	289
10.6	Signalanalyse mit der Schnellen Fourier Transformation (FFT)	293
10.7	Numerische Integration gewöhnlicher Differenzialgleichungen	297
10.8	Delaunay-Triangulierung	303
10.9	Berechnung der konvexen Hülle	304
10.10	Aufgaben	306
10.11	Lösungen	308
11	Bildverarbeitung mit scikit-image	317
11.1	Hinweise zur Installation	317
11.2	Bilder einlesen, darstellen und ausgeben	317
11.3	Farbbilder in Graustufenbilder wandeln und Bilder skalieren ..	319
11.4	Graustufenbild durch Programmanweisungen erzeugen	320
11.5	Ecken ermitteln - Corner Detection	322
11.6	Kanten detektieren - Canny-Filter	323
11.7	Kreise erkennen - Hough-Transformation	324
11.8	Abgleich von Vorlagen - Template-Matching	327
11.9	Aufgaben	329
11.10	Lösungen	330
	Literaturverzeichnis	333
	Index	335