

Hans-Bernhard Woyand

Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler

**Einführung in die Programmierung, mathematische
Anwendungen und Visualisierungen**

Mit zahlreichen Bildern und Tabellen sowie 68 Aufgaben

HANSER

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Die Programmiersprache Python	1
1.2	Hinweise zur Installation	2
1.3	Erste Schritte - Der Interpretermodus von Python	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	8
1.3.7	Zeichenketten	10
1.3.8	Turtle-Grafik	10
1.4	Python-Programme mit IDLE erstellen	12
	Aufgaben	18
	Lösungen	22
2	Grundlagen	31
2.1	Einfache Objekttypen	31
2.1.1	Ganze Zahlen - Integer	31
2.1.2	Gleitpunktzahlen - Float	32
2.1.3	Komplexe Zahlen - Complex	34
2.1.4	Zeichenketten - Strings	35
	Aufgaben	41
	Lösungen	42
2.2	Operatoren und mathematische Standardfunktionen	45
2.2.1	Operatoren zur arithmetischen Berechnung	45
2.2.2	Mathematische Standardfunktionen	46
	Aufgaben	49
	Lösungen	49
2.3	Variablen und Zuweisungen	50
2.4	Funktionen	55
2.4.1	Funktionen mit Rückgabewert	55
2.4.2	Funktionen ohne Rückgabewert	59
	Aufgaben	60
	Lösungen	62
2.5	Eingabe und Ausgabe	64
2.6	Programmverzweigungen	67
2.6.1	Einfache if-Anweisungen	67
2.6.2	Erweiterte if-Anweisung	68
	Aufgaben	70
	Lösungen	71
2.7	Bedingungen	72

2.8	Programmschleifen	73
2.8.1	for-Schleifen	73
2.8.2	while-Schleifen	78
	Aufgaben	81
	Lösungen	81
3	Vertiefung	85
3.1	Listen	85
	Aufgaben	90
	Lösungen	91
3.2	Tuples	95
3.3	Sets	97
3.4	Dictionaries	98
	Aufgaben	102
	Lösungen	103
3.5	Slicing	105
3.6	List Comprehensions.....	108
3.7	Iteratoren und die ZIP-Funktion	109
3.8	Funktionen, Module und Rekursion	111
3.8.1	Schlüsselwort-Parameter	111
3.8.2	Module	112
3.8.3	Rekursion	114
3.8.4	Globale und lokale Variablen	116
3.9	Turtle-Grafik - verbessert	117
3.10	Dateien lesen und schreiben	120
	Aufgaben	124
	Lösungen	129
4	Objektorientiertes Programmieren	141
4.1	Klassen und Objekte	141
4.2	Konstruktoren und Destruktoren	149
4.3	Überladen von Operatoren	152
4.4	Vererbung	156
	Aufgaben	159
	Lösungen	161
5	Numerische Berechnungen mit Numpy	173
5.1	Hinweise zur Installation	173
5.2	Arrays	173
5.3	Darstellung von Matrizen	175
5.4	Spezielle Funktionen	175
5.5	Operationen	176
5.6	Lineare Algebra	178
5.7	Zufallswerte	179
	Aufgaben	180
	Lösungen	181
6	Graphische Darstellungen mit Matplotlib	183
6.1	Hinweise zur Installation	183
6.2	XY-Diagramme	183

6.3	Balken-Diagramme	187
6.4	Torten-Diagramme	189
6.5	Polar-Diagramme	190
6.6	Histogramme	191
6.7	Subplots	192
6.8	Axes	194
6.9	Anmerkungen und Legenden	195
	Aufgaben	197
	Lösungen	197
7	Computeralgebra mit Sympy	201
7.1	Hinweise zur Installation	201
7.2	Differentiation	202
7.3	Integration	203
7.4	Potenzreihen	205
7.5	Matrizenrechnung - lineare Algebra	206
7.6	Die Datentypen Rational und Float	208
7.7	Nützliche Ergänzungen	209
	Aufgaben	211
	Lösungen	212
8	3D-Grafik mit VPython	215
8.1	Hinweise zur Installation	215
8.2	Szenen	216
8.3	Grundkörper	220
8.4	Faces	228
8.5	Controls	231
8.6	Steuerung mit Tastatur und Maus	236
	Aufgaben	240
	Lösungen	242
9	Python-Versionen, Programmbibliotheken und Distributionen.....	249
9.1	Python 2	250
9.2	Die Python-Distribution Anaconda.....	252
	Aufgaben	253
	Lösungen	255
	Literaturverzeichnis	259
	Sachwortverzeichnis	261