



Michael  
Weigend

7., erweiterte  
Auflage

# Python 3

Lernen und professionell anwenden  
Das umfassende Praxisbuch

<b>21</b>	<b>Fehler finden und vermeiden</b> .....	575
21.1	Testen von Bedingungen .....	575
21.1.1	Ausnahmen (Exceptions) .....	575
21.1.2	Testen von Vor- und Nachbedingungen mit assert .....	576
21.1.3	Vertiefung: Programmabstürze ohne Fehlermeldung .....	579
21.2	Debugging-Modus und optimierter Modus .....	581
21.3	Ausnahmen gezielt auslösen .....	582
21.4	Selbstdokumentation .....	583
21.5	Dokumentation eines Programmlaufs mit Log-Dateien .....	585
21.5.1	Grundfunktionen .....	585
21.5.2	Beispiel: Logging in der GUI-Programmierung .....	586
21.6	Vertiefung: Professionelles Arbeiten mit Logging .....	587
21.6.1	Logging-Levels .....	587
21.6.2	Logger-Objekte .....	592
21.6.3	Das Format der Logging-Meldungen konfigurieren .....	592
21.7	Debugging .....	594
21.8	Aufgabe .....	595
21.9	Lösung .....	596
<b>22</b>	<b>CGI-Programmierung</b> .....	597
22.1	Wie funktionieren CGI-Skripte? .....	597
22.2	Wie spät ist es? Aufbau eines CGI-Skripts .....	599
22.2.1	Ein einfacher HTTP-Server .....	602
22.2.2	Hintergrund: CGI-Skripte auf einem Host im Internet installieren .....	603
22.3	Kommunikation über interaktive Webseiten .....	604
22.3.1	Aufbau eines HTML-Formulars .....	605
22.3.2	Eingabekomponenten in einem HTML-Formular .....	606
22.4	Verarbeitung von Eingabedaten in einem CGI-Skript .....	608
22.5	Sonderzeichen handhaben .....	610
22.6	CGI-Skripte debuggen .....	611
22.7	Objektorientierte CGI-Skripte – Beispiel: ein Chatroom .....	612
22.8	CGI-Skripte mit Cookies .....	618
22.9	Aufgaben .....	621
22.10	Lösungen .....	623
<b>23</b>	<b>Internet-Programmierung</b> .....	629
23.1	Was ist ein Protokoll? .....	629

23.2	Übertragung von Dateien mit FTP .....	630
23.2.1	Das Modul ftplib .....	631
23.2.2	Navigieren und Downloaden .....	632
23.2.3	Ein Suchroboter für FTP-Server .....	634
23.3	Zugriff auf Webseiten mit HTTP .....	638
23.3.1	Automatische Auswertung von Webseiten .....	640
23.4	E-Mails senden mit SMTP .....	642
23.5	Aufgaben .....	645
23.6	Lösungen .....	647
<b>24</b>	<b>Datenbanken</b> .....	<b>653</b>
24.1	Was ist ein Datenbanksystem? .....	653
24.2	Entity-Relationship-Diagramme (ER-Diagramme) .....	654
24.3	Relationale Datenbanken .....	655
24.4	Darstellung von Relationen als Listen oder Dictionaries .....	656
24.5	Das Modul sqlite3 .....	657
24.5.1	Eine Tabelle anlegen .....	657
24.5.2	Anfragen an eine Datenbank .....	659
24.5.3	SQL-Anweisungen mit variablen Teilen .....	660
24.5.4	SQL-Injections .....	661
24.6	Online-Redaktionssystem mit Datenbankanbindung .....	662
24.6.1	Objektorientierte Analyse (OOA) .....	664
24.6.2	Objektorientierter Entwurf des Systems (OOD) .....	664
24.6.3	Hintergrund: Authentifizieren mit MD5-Fingerprints .....	666
24.6.4	Implementierung des Redaktionssystems mit Python (OOP) .....	667
24.7	Aufgaben .....	676
24.8	Lösungen .....	677
<b>25</b>	<b>Testen und Tuning</b> .....	<b>681</b>
25.1	Automatisiertes Testen .....	681
25.2	Testen mit Docstrings – das Modul doctest .....	682
25.3	Praxisbeispiel: Suche nach dem Wort des Jahres .....	684
25.4	Klassen testen mit doctest .....	691
25.4.1	Wie testet man eine Klasse? .....	691
25.4.2	Normalisierte Whitespaces – doctest-Direktiven .....	692
25.4.3	Ellipsen verwenden .....	692
25.4.4	Dictionaries testen .....	693

25.5	Gestaltung von Testreihen mit unittest	693
25.5.1	Einführendes Beispiel mit einem Testfall	693
25.5.2	Klassen des Moduls unittest	695
25.5.3	Weiterführendes Beispiel	697
25.6	Tuning	701
25.6.1	Performance-Analyse mit dem Profiler	701
25.6.2	Praxisbeispiel: Auswertung astronomischer Fotografien	703
25.6.3	Performance-Analyse und Tuning	709
25.7	Aufgaben	710
25.8	Lösungen	712
<b>26</b>	<b>XML und JSON</b>	<b>719</b>
26.1	Was ist XML?	719
26.2	XML-Dokumente	720
26.3	Ein XML-Dokument als Baum	722
26.4	DOM	723
26.5	Das Modul xml.dom.minidom	726
26.5.1	XML-Dokumente und DOM-Objekte	726
26.5.2	Die Basisklasse Node	728
26.5.3	Die Klassen Document, Element und Text	730
26.6	Attribute von XML-Elementen	732
26.7	Anwendungsbeispiel 1: Eine XML-basierte Klasse	732
26.8	Anwendungsbeispiel 2: Datenkommunikation mit XML	735
26.8.1	Überblick	736
26.8.2	Das Client-Programm	737
26.8.3	Das Server-Programm	740
26.9	JSON	744
26.9.1	JSON-Texte decodieren	745
26.9.2	Decodierungsfehler	746
26.9.3	Ein Dictionary als JSON-Objekt speichern: Kompakt oder gut lesbar?	746
26.9.4	Projekt: Verarbeitung von Wetterdaten	749
26.10	Aufgaben	752
26.11	Lösungen	753
<b>27</b>	<b>Modellieren mit Kellern, Schlangen und Graphen</b>	<b>755</b>
27.1	Stack (Keller, Stapel)	755

27.2	Queue (Schlange) .....	758
27.3	Graphen .....	759
27.4	Aufgaben .....	769
27.5	Lösungen .....	771
<b>28</b>	<b>Benutzungsoberflächen mit Qt .....</b>	<b>775</b>
28.1	Was bietet PyQt5? .....	775
28.1.1	PyQt5 erkunden .....	776
28.2	Wie arbeitet PyQt? Applikation und Fenster .....	776
28.3	Eine objektorientierte Anwendung mit PyQt5 .....	777
28.4	Ein Webbrowser .....	778
28.5	Interaktive Widgets .....	781
28.6	Label – Ausgabe von Text und Bild .....	783
28.7	Signale .....	784
28.8	Checkboxen und Radiobuttons .....	785
28.9	Auswahlliste (ComboBox) .....	788
28.10	Gemeinsame Operationen der Widgets .....	790
28.11	Spezielle Methoden eines Fensters .....	791
28.12	Events .....	793
28.13	Fonts .....	794
28.14	Stylesheets .....	796
28.15	Icons .....	799
28.16	Messageboxen .....	799
28.17	Timer .....	800
28.18	Das Qt-Layout unter der Lupe .....	802
28.18.1	Absolute Positionierung und Größe .....	803
28.18.2	Raster-Layout .....	804
28.18.3	Form-Layout .....	805
28.19	Browser für jeden Zweck .....	807
28.19.1	Die Klasse QWebEngineView .....	808
28.20	Ein Webbrowser mit Filter .....	808
28.21	Surfen mit Geschichte – der Verlauf einer Sitzung .....	810
28.22	Aufgaben .....	812
28.23	Lösungen .....	813
<b>29</b>	<b>Multimediaanwendungen mit Qt .....</b>	<b>819</b>
29.1	Kalender und Textfeld – ein digitales Tagebuch .....	819
29.1.1	Programmierung .....	820

29.2	Kamerabilder .....	825
29.3	Dialoge .....	827
29.3.1	Projekt Ansichtskarte .....	829
29.4	Videoplayer .....	833
29.4.1	Ein einfacher Videoplayer .....	833
29.4.2	Videoplayer mit Playlist .....	837
29.4.3	Regeln zur Änderung der Größe (Size Policy) .....	840
29.4.4	Das Dashboard bei Mausbewegungen einblenden .....	841
29.5	Aufgaben .....	844
29.6	Lösungen .....	848
<b>30</b>	<b>Rechnen mit NumPy</b> .....	<b>857</b>
30.1	NumPy installieren .....	857
30.2	Arrays erzeugen .....	857
30.2.1	Arrays .....	858
30.2.2	Matrizen und Vektoren .....	860
30.2.3	Zahlenfolgen .....	860
30.2.4	Zufallsarrays .....	861
30.2.5	Spezielle Arrays .....	862
30.3	Indizieren .....	863
30.4	Slicing .....	864
30.5	Arrays verändern .....	865
30.6	Arithmetische Operationen .....	867
30.7	Funktionen, die elementweise ausgeführt werden .....	868
30.8	Einfache Visualisierung .....	869
30.9	Matrizenmultiplikation mit dot() .....	870
30.10	Array-Funktionen und Achsen .....	871
30.11	Projekt: Diffusion .....	873
30.12	Vergleiche .....	876
30.13	Projekt: Wolken am Himmel .....	876
30.14	Projekt: Wie versteckt man ein Buch in einem Bild? .....	879
30.15	Datenanalyse mit Histogrammen .....	882
30.16	Wie funktioniert ein Medianfilter? .....	885
30.17	Rechnen mit SciPy .....	888
30.17.1	Lineare Gleichungssysteme lösen .....	888
30.17.2	Integration .....	890
30.18	Aufgaben .....	891
30.19	Lösungen .....	894