

Mit deinem Fehler auf du und du	218	Debuggen (nicht nur) mit Thonny	226
Schönere Fehlerbehandlung mit »else« und »finally«	222	Du, der Debugger und die Breakpoints	228
Fehler geschüttelt, nicht gerührt	223	Gezielte Fehlerjagd mit Breakpoints	232
Zu guter Letzt – »finally«	225	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	234

Kapitel 7: Die Module spielen verrückt

Die Standardbibliothek und noch viel mehr

Seite 235

Schnelle Infos dank Docstring und »help«	239	Module wie du und ich – Python Standard Library	256
Ein Modul namens »dateiname«	241	Was für ein Zufall – »random«	258
Modul und trotzdem Programm	243	Wo liegt der Unterschied?	259
Das doppelt gemoppelte Modul für den direkten Test	246	Import mit »from«, »import« und »as« – gezielt und direkt	260
Mächtig vielseitig – globale Variablen (nicht nur) in Modulen	247	Wie viel Zufall steckt in Zufallszahlen?	262
Die Methode »dateiname« – nur noch flexibler ...	250	Mehr als nur ein Import – zwei Importe	263
Schrecklich lange Modulnamen – »as«	252	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	264
Das Modul einer Variablen zuweisen	253		

Kapitel 8: Von Klassen, Objekten und alten Griechen

Objektorientierte Programmierung

Seite 265

Die gute, alte Softwarekrise	266	Die erste Klasse am Stück – gleich mal etwas reloaded	280
Retter gesucht? Retter gefunden: OOP!	266	Das erste eigene Objekt	281
Ganz konkret – die Sache mit Klassen und Objekten	269	Orakel reloaded – das Attribut ändern	285
Von der ersten Klasse zum ersten Objekt	270	Vorsicht beim Zugriff auf Attribute!	286
Alles auf Anfang – die Methode »__init__«	271	Die Sache mit den Parametern	288
Dein erstes Attribut	272	Vertrauen ist gut, Kontrolle besser	289
Es gibt auch ganz schnöde Variablen	274	Übergebene Werte sind gefährlich!	290
Mehr Infos dank Docstring	275	Das ist die Stunde der Methode »property«!	291
Das Orakel von Delphi	277	Besser als nur Setter und Getter	293

»property« und Orakel – das passt!	297	Besser als recyceln – neue Klasse aus alter Klasse	308
... der durchaus seltsame klingende, aber ziemlich coole »@property«-Dekorator	300	Super Sache dieses »super«	311
»private« und »protected« – aber gar nicht so ganz	302	Statische Attribute und Methoden	313
Wiederverwendbarkeit und Vererbung	306	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	317

Kapitel 9: Höchste Zeit für Datum, Zeit und Zeitangaben

Schrödingers Zeitmaschine

Seite 319

Du und deine Zeitmaschine	320	Gestatten, »datetime«, aus dem Hause »datetime«	338
Welcher Tag ist heute? Welches Jahr!? – »date«	320	Besser als jedes Orakel – Zeit lesen mit »strptime«	339
Bastel mal ein schickes Datum	322	Datum und Zeit finden – so ganz in der Praxis ...	341
Tag, Monat, Jahr mit Platzhaltern in Form bringen	323	Ganz großes Kino – Unixtime und The Epoch ...	343
Einmal Datum, geschüttelt – nicht gerührt	325	Wann war die letzte Änderung?	345
Es wird Zeit, die Zeit zu ändern	327	Noch ein Wort zu »timedelta« – rechne mit der Zeit	347
Was von der ganzen Zeit noch übrig bleibt	329	... rette Weihnachten mit »timedelta«	348
Stunden, Minuten und Sekunden mit »time«	331	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	350
Ist noch Zeit für einen Dinkelkaffee?	333		
Es ist an der Zeit, die Zeit zu formatieren!	335		

Kapitel 10: Vom wichtigen Umgang mit Daten, Dateien und Ordern

Endlich in Stein gemeißelt

Seite 351

Wohin mit all den Daten?	352	Du und dein Regal – ein paar hilfreiche Informationen	357
Das Regal auf der Gurke	353	Mit Netz und doppeltem Boden	358
Zeit zum Lesen	355	Du und deine Textdatei – schreiben und lesen ...	360
Zeit für ein bisschen Serialisierung	356		

Und es geht noch kürzer – mit »with«!	362	Kopieren oder nicht kopieren,	
Du und deine Textdatei	363	das ist hier die Frage	375
Listen und Zeilenumbrüche schreiben	365	Eindeutige Hash-Werte für Vergleiche	377
Zeilenweises Lesen	367	Und nicht vergessen: Verschieben und	
Im Dschungel der Ordner und Dateien	368	Löschen	379
Halt mal die Machete – Überleben im		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	380
Ordnerdschungel	372		

Kapitel 11: Zufallszahlen, Matrizen und Arrays

Ein klein bisschen Mathematik, die du wirklich gebrauchen kannst

Seite 381

Du, die Zufallszahlen und NumPy	383	Bau mal ein Array	398
Auf dem Weg zum Millionär –		Weniger selbst arbeiten – Arrays mit »arange« ...	399
ein Lottoprogramm	386	Die Sache mit den mehrdimensionalen Arrays ...	400
Andere Verteilungen bei den Zufallszahlen	388	Bastelarbeiten mit Arrays	402
Ganz normalverteilte Werte	391	Rechnen mit Arrays	404
Die Sache mit den Arrays	393	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	406
Ein paar schnelle Berechnungen	395		

Kapitel 12: Grafische Oberflächen

Buttons, GUI und Layout-Manager

Seite 407

Der Layout-Manager »pack« und die		Rechnen mit dem Schrödinator und die Sache	
Sache mit den Frames	411	mit den »tkinter«-Variablen	427
Mit deinem Fenster auf du und du	414	Ganz kurz noch schönere Schriften	429
Ein bisschen Kosmetik mit schöneren Elementen	419	Ereignisse im objektorientierten Fenster	430
Die Sache mit dem Lambda – nicht nur für GUIs	421	Das Schrödinger-Zeichenprogramm	438
Button mit Parametern – ganz einfach dank		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	440
Lambda	423		

Kapitel 13: Von Daten, Datenbanken und SQL

Das relationale Datenbankmodell

Seite 441

Retter und Held gesucht: Datenbankprofi	443	Weiter im Programm mit der	
Daten braucht das Land!	451	kontrollierten Eingabe	471
Keine doppelten Sachen – die Sache		Eine Funktion, alles zu speichern	473
mit dem Primärschlüssel	454	Zeit, die Viren zu stoppen –	
Stopp die Viren und Trojaner!	456	die Auswertung der Daten	475
»fetchall«, »fetchmany«, »fetchone« –		Höchste Zeit für schnelle Auswertungen	479
alle, viele, einer	462	Finale – Ändern mit UPDATE	486
Finde die richtige Abwehrstrategie!	465	Die Sache mit den Normalformen	491
Die Sache mit dem WHERE	467	Mehr Leistung mit dem Index	496
Schönere Datenbankverbindung mit »with«	470	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	498

Kapitel 14: Hast du mal einen Chart für mich?

Zahlen und Daten im Überfluss

Seite 499

Drei Kurven sollt ihr sein	505	Sahne, Frucht und Dinkel – was ist	
Zeit für die erste Auswertung	507	am beliebtesten?	520
Nicht nur für Charts: Schlaue Listen		Mehr als nur ein Fenster – die Sache mit	
mit List Comprehension	509	den »subplots«	523
Kleine, schlaue Listen selbst gemacht	512	Noch mehr Torten – das Kuchendiagramm	526
Da geht noch was – noch ein »if« und		Du und deine Normalverteilung – von ziemlich	
auch ein »else«	518	eindimensional bis schick in 3D	529
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	532



Kapitel 15: Daten, Statistik, Data Science und künstliche Intelligenz

Wenn der eigene Kopf schon raucht

Seite 533

Richtige Ergebnisse – mal ganz ohne Formel	537	Zeit für noch mehr Lernen lassen	544
Und jetzt alles mit echter KI	540	Virenerkennung mit dem	
(Trainings-)Daten braucht das Land	541	RandomForestClassifier	547
Nicht für die Schule lernt die KI	541	Daten polieren – mit der richtigen Strategie!	550
Zeit, das Orakel zu befragen	542	Mittelwert und Median als Strategie	554
Die zweite Zahlenreihe	543	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	556

Kapitel 16: Datenaustausch mit CSV und JSON

Daten schreiben – Daten lesen

Seite 557

Ein paar Einstellungen und der richtige Dialekt ...	563	Einmal JSON und zurück	571
Da geht auch was mit Dictionaries	565	Auch JSON will gelesen sein	573
Zeit zu lesen	567	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	574
Die Sache mit JSON	570		

Kapitel 17: Reguläre Ausdrücke

Das Schweizer Messer der Textverarbeitung

Seite 575

Eine Suche – ganz klassisch	577	Besser als jedes Orakel – das	
Mit regulären Ausdrücken ist das		Matchobjekt auslesen	596
kein Problem!	580	Finde die Kennung – probieren geht über	
Nur mal kurz: Ein paar Flaggen	585	studieren	597
Eine Funktion zur passgenauen Wortsuche	587	Selber basteln – eigene Zeichenklassen	600
Vordefinierte Zeichenklassen, ein Punkt und		Schöneres Datum dank eigener Zeichenklassen ...	603
viele Beispiele	591	Quantifier – wie oft oder vielleicht auch	
Ein Beispiel – die Suche nach Datum und Zeit ...	594	gar nicht?	606