

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort .....	22
---------------	----

## Kapitel 1: Schrödinger startet durch – mit Python!

### Python, erste schnelle Schritte

#### Seite 23

Die Programmiersprache Python! .....	25	Lustiges Konvertieren – was Python zu was macht .....	51
Das Zen of Python und die Sache mit den PEPs ...	26	Die Funktion »str()« – verwandelt alles in Text ...	51
Python, ein erstes »Hallo Welt« .....	27	Die Funktion »int()« – ganze Zahlen .....	52
Fingerübungen mit »print« .....	31	Die Funktion »float()« – Fließkomma mit Punkt ...	53
Hallo Welt in (einzeligen) Variationen .....	32	Die Funktion »bool()« – Wahrheit oder Pflicht ....	53
Wir müssen reden: Du und deine Variablen .....	35	Was ist das denn für ein Typ – »type()« .....	54
Variablen – was geht?		Probier's doch mal aus .....	56
Und was ist voll krass korrekt? .....	39	Und was ist noch wichtig? .....	57
Die Sache mit den (Daten-)Typen .....	43	Syntax, Variablen, Datentypen und dynamische Typisierung .....	58
Diese Datentypen sind für dich da! .....	47		
Über den richtigen Kamm scheren – Datentypen konvertieren .....	48		

## Kapitel 2: Ein Dinkel macht noch keinen Korn

### Syntax, Kommentar und guter Stil

#### Seite 59

Eingabe, Berechnung und eine Ausgabe .....	61	Ganz wichtig: Die Bedingung der Schleife .....	73
Zahlen mit Komma – statt mit dem Punkt .....	64	Ein schneller Blick auf die Vergleiche .....	74
Die Zeit der Abrechnung ist gekommen .....	66	Schleifen binden – der erste eigene Prototyp .....	76
Damit kannst du rechnen – die Grundrechenarten .....	67	Entrückt – Einrückungen statt Klammern .....	79
Wie wär's mit einem Rabatt? .....	69	Fehlerschau – nicht alles, was gefällt, ist auch erlaubt .....	82
Du und deine Kontrollstruktur .....	72	Weiter im (Kassen-)Programm – jetzt mit Schleife .....	84
»while« – Schleifen binden leicht gemacht .....	72		

... es gibt keine blöden Kommentare! .....	<b>87</b>	Einfachere Bedingungen! .....	<b>93</b>
Die »if«-Anweisung – wenn schon, denn schon ...	<b>88</b>	Kürzeres »else if« mit »elif« .....	<b>94</b>
Zeit für Entscheidungen – dein erstes »if« .....	<b>89</b>	»while« – The Python-Way mit »break« .....	<b>97</b>
Wenn, dann und ansonsten? .....	<b>91</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>98</b>
Wenn schon, denn schon und auch noch »else« ... .....	<b>92</b>		

## Kapitel 3: Arbeitszimmer und Werkbänke

### Funktionen und Rückgabewerte

#### Seite 99

Funktionen .....	<b>100</b>	Weiter mit der Funktion in Kastenform .....	<b>118</b>
Der Name der Funktion .....	<b>101</b>	Funktionen – die Super-Fehlervermeider .....	<b>120</b>
Falsche oder richtige Funktionsnamen? .....	<b>102</b>	The return of the living values .....	<b>124</b>
Eigene Funktionen – der erste Prototyp .....	<b>103</b>	Der »Wertekorrigierer« – Steuerung mit »return« .....	<b>126</b>
Deine Funktion im Programmablauf .....	<b>105</b>	Mehrere Werte mit »return« zurückgeben .....	<b>127</b>
Deine erste eigene Funktion .....	<b>106</b>	Du und deine Funktion – ein paar Beispiele .....	<b>128</b>
Dynamik dank Parameter? .....	<b>107</b>	Spiel's noch mal Sam – die Rekursion! .....	<b>129</b>
Zeit zum Ausprobieren! Einmal »lecker Funktion« mit extra Parametern! .....	<b>109</b>	Die dunkle Seite der Funktionen – »local« und »global« .....	<b>130</b>
Mehr Freiheit dank der Standardwerte .....	<b>110</b>	Lokal vs. global – was geht? .....	<b>131</b>
Standardwerte – Probieren geht über Studieren ...	<b>111</b>	»global« – die dunkle Seite der Macht .....	<b>132</b>
Schlüssel-Wert-Paare – alles richtig zugeordnet ...	<b>113</b>	Große Aufgabe dank Funktionen ganz klein – Kassenprogramm reloaded .....	<b>133</b>
Wie könnte so eine Funktion »spam« aussehen? ..	<b>114</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>136</b>
Besser als jede Doku – Docstrings .....	<b>116</b>		

## Kapitel 4: Listen, Tupel, Sets und Dictionaries

### ... alle Daten sind schon da!

#### Seite 137

Du und deine Liste .....	<b>138</b>	Das Hornberger Elfmeterschießen – erst mit »for« und dann mit »range« .....	<b>147</b>
Der 1. FC Dinkel und andere Mannschaften .....	<b>141</b>	Index und Wert ausgeben mit »enumerate« .....	<b>149</b>
Teile und herrsche – Teile von Listen .....	<b>143</b>	Wenn Besuch kommt – eine Mannschaft mehr ...	<b>150</b>
Der neue Star auf dem Feld – die »for«-Schleife ...	<b>144</b>	Die Sache mit den Methoden .....	<b>151</b>
Wie für »for« gemacht – »range« .....	<b>145</b>		

Eine ganze Liste anhängen mit »extend« .....	<b>152</b>	Du, die Liste und deine Vereine .....	<b>162</b>
Einzelne Werte einfügen mit »insert« .....	<b>153</b>	Ziemlich einmalig – das Set .....	<b>165</b>
Alles wieder andersrum – mit »reverse« .....	<b>154</b>	Tupel – in Stein gemeißelte Listen .....	<b>167</b>
Geordnet und wohlsortiert, dank »sort« .....	<b>154</b>	Moment mal, wie war das mit »immutable«? ....	<b>169</b>
Sortieren nach Schrödingers Gnaden .....	<b>156</b>	Du und deine Tore – gut gespeichert im Dictionary .....	<b>170</b>
Ein Element aus der Liste holen und entfernen – »pop« .....	<b>158</b>	Werte auslesen mit »get« .....	<b>171</b>
Ja, wo is' er denn – »index« .....	<b>159</b>	Zeigt her eure Werte – alle Werte eines Dictionarys ausgeben .....	<b>172</b>
Einfach nur löschen – »remove« .....	<b>159</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>174</b>
Alle Werte sind schon da – »count« und »in« .....	<b>160</b>		

## Kapitel 5: Text, Strings und Abenteurer

### Texte verändern und bearbeiten

#### Seite 175

Hilfreich wie eine Machete im Dschungel – der Backslash »\« .....	<b>178</b>	Der Vollständigkeit halber – formatiert mit »%« ...	<b>196</b>
Texte zusammenfügen .....	<b>180</b>	Alle Wörter großgeschrieben – »title« .....	<b>197</b>
Übung macht den Meister .....	<b>182</b>	Wie oft ist das noch da – »count« .....	<b>197</b>
Die erste Aufgabe – Umbenennen von Dateinamen .....	<b>183</b>	Wo ist der Schatz – suchen mit »find« und »rfind« .....	<b>198</b>
Die richtige Ausrüstung für den Textdschungel – hilfreiche Methoden .....	<b>186</b>	So machst du aus Listen Texte – »join« .....	<b>199</b>
Alle Funktionalitäten in einer Funktion .....	<b>188</b>	Ist das eigentlich 'ne Zahl – »isnumeric« .....	<b>200</b>
Strings schöner ausgeben – mehr als nur Kosmetik .....	<b>191</b>	Buchstaben und Zahlen – »isalnum« .....	<b>201</b>
Variable im Text – praktisch und einfach mit »{}«	<b>194</b>	Sind da nur Buchstaben – »isalpha« .....	<b>201</b>
		Von der grauen Theorie zum praktischen Nutzen	<b>202</b>
		Method Chaining – Methoden in Reihe .....	<b>205</b>
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>206</b>

## Kapitel 6: Von Käfern und anderen Fehlern

### Nur kein Fehler ist ein guter Fehler

#### Seite 207

Fehlerbehandlung mit »try« und »except« .....	<b>210</b>	Kenne deine Gegner – unterschiedlichen Fehlerarten .....	<b>215</b>
Bombensichere Eingaben dank »try« und »except« .....	<b>211</b>	Fehlerbehandlungen im Eigenbau .....	<b>217</b>

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

## Kapitel 7: Die Module spielen verrückt

### Die Standardbibliothek und noch viel mehr

#### Seite 235

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

## Kapitel 8: Von Klassen, Objekten und alten Griechen

### Objektorientierte Programmierung

#### Seite 265

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

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

## Kapitel 9: Höchste Zeit für Datum, Zeit und Zeitangaben

### Schrödingers Zeitmaschine

#### Seite 319

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

## Kapitel 10: Vom wichtigen Umgang mit Daten, Dateien und Ordnern

### Endlich in Stein gemeißelt

#### Seite 351

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

Und es geht noch kürzer – mit »with! ..... 362	Kopieren oder nicht kopieren, ..... 375
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 ..... 379
Im Dschungel der Ordner und Dateien ..... 368	Löschen ..... 379
Halt mal die Machete – Überleben im ..... 372	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 – ..... 383	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 ..... 411	Rechnen mit dem Schrödinator und die Sache ..... 427
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 ..... 423	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 .....	<b>443</b>	Weiter im Programm mit der
Daten braucht das Land! .....	<b>451</b>	kontrollierten Eingabe .....
Keine doppelten Sachen – die Sache		<b>471</b>
mit dem Primärschlüssel .....	<b>454</b>	Eine Funktion, alles zu speichern ... .....
Stopp die Viren und Trojaner! .....	<b>456</b>	<b>473</b>
»fetchall«, »fetchmany«, »fetchone« –		Zeit, die Viren zu stoppen –
alle, viele, einer .....	<b>462</b>	die Auswertung der Daten .....
Finde die richtige Abwehrstrategie! .....	<b>465</b>	<b>475</b>
Die Sache mit dem WHERE .....	<b>467</b>	Höchste Zeit für schnelle Auswertungen .....
Schönere Datenbankverbindung mit »with« .....	<b>470</b>	<b>479</b>
		Finale – Ändern mit UPDATE .....
		<b>486</b>
		Die Sache mit den Normalformen .....
		<b>491</b>
		Mehr Leistung mit dem Index .....
		<b>496</b>
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ... .....
		<b>498</b>

# Kapitel 14: Hast du mal einen Chart für mich?

## Zahlen und Daten im Überfluss

### Seite 499

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

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

## Wenn der eigene Kopf schon raucht

### Seite 533

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

# Kapitel 16: Datenaustausch mit CSV und JSON

## Daten schreiben – Daten lesen

### Seite 557

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

# Kapitel 17: Reguläre Ausdrücke

## Das Schweizer Messer der Textverarbeitung

### Seite 575

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

Mehr als ein Treffer – »findall« und »finditer« ....	<b>609</b>	Ein Anfang, ein Ende und ein paar
Mach mal was mit Quantifizieren .....	<b>610</b>	Empfehlungen ..... <b>616</b>
Ganz kurz: Quantifier mit »?«, »*« und »+« .....	<b>613</b>	Suchgruppen – mehr als nur ein Zeichen ..... <b>619</b>
Ein (fast) gültiges Kennwort .....	<b>614</b>	Die Sache mit »compile« ..... <b>621</b>
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ... <b>622</b>

## Anhang: Die verlorenen Kapitel

### Für alles, was (noch) nicht passend ist

#### Seite **623**

Anhang A: Installation von Python unter Windows – Ein neues Zuhause für Python .....	<b>625</b>	Anhang D: Die All-in-one-Entwicklungs-umgebung – Wundertüte Thonny ..... <b>643</b>
Anhang B: Die Python-Shell – Schnell mal machen, und das voll interaktiv .....	<b>631</b>	Anhang E: DB Browser for SQLite – Datenbanken leicht gemacht ..... <b>653</b>
Anhang C: PEP 20 –The Zen of Python .....	<b>639</b>	

<b>Index</b> .....	<b>663</b>
--------------------	------------