

# Schrödinger programmiert Python

Das etwas andere Fachbuch

# DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

# INHALTSVERZEICHNIS

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

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

### Python, erste schnelle Schritte

#### Seite 23

Die Programmiersprache Python! .....	25	Lustiges Konvertieren –	
Das Zen of Python und die Sache mit den PEPs	26	was Python zu was macht .....	51
Python, ein erstes »Hallo Welt« .....	27	Die Funktion »str()« – verwandelt alles in Text ..	51
Fingerübungen mit »print« .....	31	Die Funktion »int()« – ganze Zahlen .....	52
Hallo Welt in (einzeiligen) Variationen .....	32	Die Funktion »float()« – Fließkomma mit Punkt	53
Wir müssen reden: Du und deine Variablen .....	35	Die Funktion »bool()« – Wahrheit oder Pflicht .....	53
Variablen – was geht?		Was ist das denn für ein Typ – »type()« .....	54
Und was ist voll krass korrekt? .....	39	Probier's doch mal aus .....	56
Die Sache mit den (Daten-)Typen .....	43	Und was ist noch wichtig? .....	57
Diese Datentypen sind für dich da! .....	47	Syntax, Variablen, Datentypen und dynamische	
Über den richtigen Kamm scheren –		Typisierung .....	58
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 –		Entrückt – Einrückungen statt Klammern .....	79
die Grundrechenarten .....	67	Fehlerschau – nicht alles, was gefällt,	
Wie wär's mit einem Rabatt? .....	69	ist auch erlaubt .....	82
Du und deine Kontrollstruktur .....	72	Weiter im (Kassen-)Programm –	
»while« – Schleifen binden leicht gemacht .....	72	jetzt mit Schleife .....	84

... 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>	Die Sache mit dem Walross := .....	<b>98</b>
Wenn schon, denn schon und auch		match – case, wähl mal .....	<b>100</b>
noch »else« ... .....	<b>92</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>106</b>

## Kapitel 3: Arbeitszimmer und Werkbänke

### Funktionen und Rückgabewerte

#### Seite 107

Funktionen .....	<b>108</b>	Weiter mit der Funktion in Kastenform .....	<b>126</b>
Der Name der Funktion .....	<b>109</b>	Funktionen – die Super-Fehlervermeider .....	<b>128</b>
Falsche oder richtige Funktionsnamen? .....	<b>110</b>	The return of the living values .....	<b>132</b>
Eigene Funktionen – der erste Prototyp .....	<b>111</b>	Der »Wertkorrigierer« – Steuerung mit »return« .....	<b>134</b>
Deine Funktion im Programmablauf .....	<b>113</b>	Mehrere Werte mit »return« zurückgeben .....	<b>135</b>
Deine erste eigene Funktion .....	<b>114</b>	Du und deine Funktion – ein paar Beispiele .....	<b>136</b>
Dynamik dank Parameter? .....	<b>115</b>	Spiel's noch mal Sam – die Rekursion! .....	<b>137</b>
Zeit zum Ausprobieren! Einmal »lecker Funktion« mit extra Parametern! .....	<b>117</b>	Die dunkle Seite der Funktionen – »local« und »global« .....	<b>138</b>
Mehr Freiheit dank der Standardwerte .....	<b>118</b>	Lokal vs. global – was geht? .....	<b>139</b>
Standardwerte – Probieren geht über Studieren	<b>119</b>	»global« – die dunkle Seite der Macht .....	<b>140</b>
Schlüssel-Wert-Paare – alles richtig zugeordnet ...	<b>121</b>	Große Aufgabe dank Funktionen ganz klein – Kassenprogramm reloaded .....	<b>141</b>
Wie könnte so eine Funktion »spam« aussehen?	<b>122</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>144</b>
Besser als jede Doku – Docstrings .....	<b>124</b>		

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

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

#### Seite 145

Du und deine Liste .....	<b>146</b>	Das Hornberger Elfmeterschießen – erst mit »for« und dann mit »range« .....	<b>155</b>
Der 1. FC Dinkel und andere Mannschaften .....	<b>149</b>	Index und Wert ausgeben mit »enumerate« .....	<b>157</b>
Teile und herrsche – Teile von Listen .....	<b>151</b>	Wenn Besuch kommt – eine Mannschaft mehr ...	<b>158</b>
Der neue Star auf dem Feld – die »for«-Schleife	<b>152</b>	Die Sache mit den Methoden .....	<b>159</b>
Wie für »for« gemacht – »range« .....	<b>153</b>		

Eine ganze Liste anhängen mit »extend« .....	160	Du, die Liste und deine Vereine .....	170
Einzelne Werte einfügen mit »insert« .....	161	Ziemlich einmalig – das Set .....	173
Alles wieder andersrum – mit »reverse« .....	162	Tupel – in Stein gemeißelte Listen .....	175
Geordnet und wohlsortiert, dank »sort« .....	162	Moment mal, wie war das mit »immutable«? .....	177
Sortieren nach Schrödingers Gnaden .....	164	Du und deine Tore – gut gespeichert im Dictionary .....	178
Ein Element aus der Liste holen und entfernen – »pop« .....	166	Werte auslesen mit »get« .....	179
Ja, wo is' er denn – »index« .....	167	Zeigt her eure Werte – alle Werte eines Dictionarys ausgeben .....	180
Einfach nur löschen – »remove« .....	167	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? .....	182
Alle Werte sind schon da – »count« und »in« .....	168		

## Kapitel 5: Text, Strings und Abenteurer

### Texte verändern und bearbeiten

#### Seite 183

Hilfreich wie eine Machete im Dschungel – der Backslash »\« .....	186	Alle Wörter großgeschrieben – »title« .....	205
Texte zusammenfügen .....	188	Wie oft ist das noch da – »count« .....	205
Übung macht den Meister .....	190	Wo ist der Schatz – suchen mit »find« und »rfind« .....	206
Die erste Aufgabe – Umbenennen von Dateinamen .....	191	So machst du aus Listen Texte – »join« .....	207
Die richtige Ausrüstung für den Textdschungel – hilfreiche Methoden .....	194	Ist das eigentlich 'ne Zahl – »isnumeric« .....	208
Alle Funktionalitäten in einer Funktion .....	196	Buchstaben und Zahlen – »isalnum« .....	209
Strings schöner ausgeben – ehr als nur Kosmetik	199	Sind da nur Buchstaben – »isalpha« .....	209
Variable im Text – praktisch und einfach mit »{}«	202	Von der grauen Theorie zum praktischen Nutzen	210
Der Vollständigkeit halber – formatiert mit »%«	204	Method Chaining – Methoden in Reihe .....	213
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? .....	214

## Kapitel 6: Von Käfern und anderen Fehlern

### Nur kein Fehler ist ein guter Fehler

#### Seite 215

Fehlerbehandlung mit »try« und »except« .....	218	Kenne deine Gegner – unterschiedliche Fehlerarten .....	223
Bombensichere Eingaben dank »try« und »except« .....	219	Fehlerbehandlungen im Eigenbau .....	225

Mit deinem Fehler auf du und du .....	226	Debuggen (nicht nur) mit Thonny .....	234
Schönere Fehlerbehandlung mit »else« und »finally« .....	230	Du, der Debugger und die Breakpoints .....	236
Fehler geschüttelt, nicht gerührt .....	231	Gezielte Fehlerjagd mit Breakpoints .....	240
Zu guter Letzt – »finally« .....	233	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	242

## Kapitel 7: Die Module spielen verrückt

### Die Standardbibliothek und noch viel mehr

#### Seite 243

Schnelle Infos dank Docstring und »help« .....	247	Module wie du und ich – Python Standard Library .....	264
Ein Modul namens »dateiname« .....	249	Was für ein Zufall – »random« .....	266
Modul und trotzdem Programm .....	251	Wo liegt der Unterschied? .....	267
Das doppelt gemoppelte Modul für den direkten Test .....	254	Import mit »from«, »import« und »as« – gezielt und direkt .....	268
Mächtig vielseitig – globale Variablen (nicht nur) in Modulen .....	255	Wie viel Zufall steckt in Zufallszahlen? .....	270
Die Methode »dateiname« – nur noch flexibler	258	Mehr als nur ein Import – zwei Importe .....	271
Schrecklich lange Modulnamen – »as« .....	260	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	272
Das Modul einer Variablen zuweisen .....	261		

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

### Objektorientierte Programmierung

#### Seite 273

Die gute, alte Softwarekrise .....	274	Die erste Klasse am Stück – gleich mal etwas reloaded .....	288
Retter gesucht? Retter gefunden: OOP! .....	274	Das erste eigene Objekt .....	289
Ganz konkret – die Sache mit Klassen und Objekten .....	277	Orakel reloaded – das Attribut ändern .....	293
Von der ersten Klasse zum ersten Objekt .....	278	Vorsicht beim Zugriff auf Attribute! .....	294
Alles auf Anfang – die Methode »__init__« .....	279	Die Sache mit den Parametern .....	296
Dein erstes Attribut .....	280	Vertrauen ist gut, Kontrolle besser .....	297
Es gibt auch ganz schnöde Variablen .....	282	Übergebene Werte sind gefährlich! .....	298
Mehr Infos dank Docstring .....	283	Das ist die Stunde der Methode »property«! .....	299
Das Orakel von Delphi .....	285	Besser als nur Setter und Getter .....	301

»property« und Orakel – das passt! .....	305	Besser als recyceln – neue Klasse	
... der durchaus seltsame klingende,		aus alter Klasse .....	316
aber ziemlich coole »@property«-Dekorator .....	308	Super Sache dieses »super« .....	319
»private« und »protected« –		Statische Attribute und Methoden .....	321
aber gar nicht so ganz .....	310	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	325
Wiederverwendbarkeit und Vererbung .....	314		

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

### Schrödingers Zeitmaschine

#### Seite 327

Du und deine Zeitmaschine .....	328	Gestatten, »datetime«, aus dem Hause	
Welcher Tag ist heute? Welches Jahr!? – »date« .....	328	»datetime« .....	346
Bastel mal ein schickes Datum .....	330	Besser als jedes Orakel –	
Tag, Monat, Jahr mit Platzhaltern		Zeit lesen mit »strptime« .....	347
in Form bringen .....	331	Datum und Zeit finden – so ganz in der Praxis ...	349
Einmal Datum, geschüttelt – nicht gerührt .....	333	Ganz großes Kino – Unixtime und The Epoch ...	351
Es wird Zeit, die Zeit zu ändern ... .....	335	Wann war die letzte Änderung? .....	353
Was von der ganzen Zeit noch übrig bleibt .....	337	Noch ein Wort zu »timedelta« – rechne mit	
Stunden, Minuten und Sekunden mit »time« .....	339	der Zeit .....	355
Ist noch Zeit für einen Dinkelkaffee? .....	341	... rette Weihnachten mit »timedelta« .....	356
Es ist an der Zeit, die Zeit zu formatieren! .....	343	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	358

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

### Endlich in Stein gemeißelt

#### Seite 359

Wohin mit all den Daten? .....	360	Du und dein Regal – ein paar hilfreiche	
Das Regal auf der Gurke .....	361	Informationen .....	365
Zeit zum Lesen .....	363	Mit Netz und doppeltem Boden .....	366
Zeit für ein bisschen Serialisierung .....	364	Du und deine Textdatei – schreiben und lesen ...	368

Und es geht noch kürzer – mit »with«! .....	<b>370</b>	Kopieren oder nicht kopieren,	
Du und deine Textdatei .....	<b>371</b>	das ist hier die Frage .....	<b>383</b>
Listen und Zeilenumbrüche schreiben .....	<b>373</b>	Eindeutige Hash-Werte für Vergleiche .....	<b>385</b>
Zeilenweises Lesen .....	<b>375</b>	Und nicht vergessen: Verschieben und Löschen	<b>387</b>
Im Dschungel der Ordner und Dateien .....	<b>376</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>388</b>
Halt mal die Machete – Überleben			
im Ordnerdschungel .....	<b>380</b>		

## Kapitel 11: Zufallszahlen, Matrizen und Arrays

### Ein klein bisschen Mathematik, die du wirklich gebrauchen kannst

#### Seite 389

Du, die Zufallszahlen und NumPy .....	<b>391</b>	Bau mal ein Array .....	<b>406</b>
Auf dem Weg zum Millionär –		Weniger selbst arbeiten – Arrays mit »arange« ...	<b>407</b>
ein Lottoprogramm .....	<b>394</b>	Die Sache mit den mehrdimensionalen Arrays ...	<b>408</b>
Andere Verteilungen bei den Zufallszahlen .....	<b>396</b>	Bastelarbeiten mit Arrays .....	<b>410</b>
Ganz normalverteilte Werte ... .....	<b>399</b>	Rechnen mit Arrays .....	<b>412</b>
Die Sache mit den Arrays .....	<b>401</b>	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>414</b>
Ein paar schnelle Berechnungen .....	<b>403</b>		

## Kapitel 12: Grafische Oberflächen

### Buttons, GUI und Layout-Manager

#### Seite 415

Der Layout-Manager »pack«		Rechnen mit dem Schrödinator und die Sache	
und die Sache mit den Frames .....	<b>419</b>	mit den »tkinter«-Variablen .....	<b>435</b>
Mit deinem Fenster auf du und du .....	<b>422</b>	Ganz kurz noch schönere Schriften .....	<b>437</b>
Ein bisschen Kosmetik mit schöneren Elementen	<b>427</b>	Ereignisse im objektorientierten Fenster .....	<b>438</b>
Die Sache mit dem Lambda – nicht nur für GUIs	<b>429</b>	Das Schrödinger-Zeichenprogramm .....	<b>446</b>
Button mit Parametern – ganz einfach		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>448</b>
dank Lambda .....	<b>431</b>		

# Kapitel 13: Von Daten, Datenbanken und SQL

## Das relationale Datenbankmodell

### Seite 449

Retter und Held gesucht: Datenbankprofi .....	451	Weiter im Programm mit der	
Daten braucht das Land! .....	459	kontrollierten Eingabe .....	479
Keine doppelten Sachen – die Sache mit		Eine Funktion, alles zu speichern ... ..	481
dem Primärschlüssel .....	462	Zeit, die Viren zu stoppen – die Auswertung	
Stopp die Viren und Trojaner! .....	464	der Daten .....	483
»fetchall«, »fetchmany«, »fetchone« –		Höchste Zeit für schnelle Auswertungen .....	487
alle, viele, einer .....	470	Finale – Ändern mit UPDATE .....	494
Finde die richtige Abwehrstrategie! .....	473	Die Sache mit den Normalformen .....	499
Die Sache mit dem WHERE .....	475	Mehr Leistung mit dem Index .....	504
Schönere Datenbankverbindung mit »with« .....	478	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	506

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

## Zahlen und Daten im Überfluss

### Seite 507

Drei Kurven sollt ihr sein .....	513	Sahne, Frucht und Dinkel – was ist	
Zeit für die erste Auswertung .....	515	am beliebtesten? .....	528
Nicht nur für Charts: Schlaue Listen		Mehr als nur ein Fenster – die Sache	
mit List Comprehension .....	517	mit den »subplots« .....	531
Kleine, schlaue Listen selbst gemacht .....	520	Noch mehr Torten – das Kuchendiagramm .....	534
Da geht noch was – noch ein »if«		Du und deine Normalverteilung –	
und auch ein »else« .....	526	von ziemlich eindimensional bis schick in 3D ...	537
		Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	540



# Kapitel 15: Künstliche Intelligenz & Data Science

## Wenn der eigene Kopf schon raucht

### Seite 541

Richtige Ergebnisse – mal ganz ohne Formel .....	545	Zeit für noch mehr Lernen lassen .....	552
Und jetzt alles mit echter KI .....	548	Virenerkennung mit dem	
(Trainings-)Daten braucht das Land .....	549	RandomForestClassifier .....	555
Nicht für die Schule lernt die KI .....	549	Daten polieren – mit der richtigen Strategie! .....	558
Zeit, das Orakel zu befragen .....	550	Mittelwert und Median als Strategie .....	562
Die zweite Zahlenreihe .....	551	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ..	564

# Kapitel 16: Datenaustausch mit CSV und JSON

## Daten schreiben – Daten lesen

### Seite 565

Ein paar Einstellungen und der richtige Dialekt	571	Einmal JSON und zurück .....	579
Da geht auch was mit Dictionaries .....	573	Auch JSON will gelesen sein .....	581
Zeit zu lesen .....	575	Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ..	582
Die Sache mit JSON .....	578		

# Kapitel 17: Reguläre Ausdrücke

## Das Schweizer Messer der Textverarbeitung

### Seite 583

Eine Suche – ganz klassisch .....	585	Finde die Kennung – probieren	
Mit regulären Ausdrücken ist das kein Problem!	588	geht über studieren .....	605
Nur mal kurz: Ein paar Flaggen .....	593	Selber basteln – eigene Zeichenklassen .....	608
Eine Funktion zur passgenauen Wortsuche .....	595	Schöneres Datum dank eigener Zeichenklassen	611
Vordefinierte Zeichenklassen, ein Punkt		Quantifier – wie oft oder	
und viele Beispiele .....	599	vielleicht auch gar nicht? .....	614
Ein Beispiel – die Suche nach Datum und Zeit .....	602	Mehr als ein Treffer – »findall« und »finditer« .....	617
Besser als jedes Orakel – das		Mach mal was mit Quantifiern .....	618
Matchobjekt auslesen .....	604	Ganz kurz: Quantifier mit »?«, »*« und »+« .....	621
		Ein (fast) gültiges Kennwort .....	622

Ein Anfang, ein Ende und ein paar Empfehlungen .....	<b>624</b>
Suchgruppen – mehr als nur ein Zeichen .....	<b>627</b>

Die Sache mit »compile« .....	<b>629</b>
Was hast du gelernt? Was haben wir gemacht? ...	<b>630</b>

## Anhang: Die verlorenen Kapitel

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

#### Seite 631

Anhang A: Installation von Python unter Windows – Ein neues Zuhause für Python .....	<b>633</b>
Anhang B: Die Python-Shell – Schnell mal machen, und das voll interaktiv .....	<b>639</b>
Anhang C: PEP 20 – The Zen of Python .....	<b>647</b>

Anhang D: Die All-in-one-Entwicklungsumgebung – Wundertüte Thonny .....	<b>651</b>
Anhang E: DB Browser for SQLite – Datenbanken leicht gemacht .....	<b>661</b>

<b>Index</b> .....	<b>671</b>
--------------------	------------