

Python für IT-Berufe

```
print("Basisband")

Kapitel = input()

if (Kapitel == "Teil 1"):
    print("Strukturierte Programmierung mit Python")
elif (Kapitel == "Teil 2"):
    print("Objektorientierte Programmierung mit Python")
elif (Kapitel == "Teil 3"):
    print("Fortgeschrittene Programmierung mit Python")
elif (Kapitel == "Teil 4"):
    print("Aufgabenpool")
elif (Kapitel == "Teil 5"):
    print("Lernsituationen")
```

Verfasser:
Dirk Hardy, 46049 Oberhausen

Die in diesem Lehr- und Übungsbuch genannten Software-, Hardware- und Handelsnamen sind in der Mehrzahl auch eingetragene Warenzeichen.

Unter Verwendung von Screenshots aus:

- Visual Studio Community Edition 2019 (©Microsoft)
- Python.org, (© Python Software Foundation PSF).

1. Auflage 2022

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-7585-3178-1

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2022 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
www.europa-lehrmittel.de

Satz: Reemers Publishing Services GmbH, 47799 Krefeld

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagbilder: Gina Sanders-stock.adobe.com, refresh(PIX)-stock.adobe.com, newb1-stock.adobe.com

Druck: Plump Druck & Medien GmbH, 53619 Rheinbreitbach

Vorbemerkung

Die Programmiersprache Python ist eine relativ junge Sprache. Sie wurde Anfang der 1990er Jahre von einem niederländischen Informatiker (Guido van Rossum) entwickelt. Das primäre Ziel war die Entwicklung einer einfachen und flexiblen Programmiersprache, die schnell zu erlernen und in verschiedenen Bereichen einsetzbar ist. Python kann als Skriptsprache genutzt werden, aber auch (wie Java oder C#) in einen plattformübergreifenden Bytecode übersetzt werden, der dann auf verschiedenen Plattformen ausgeführt werden kann. Die Beliebtheit von Python ist in den letzten Jahren enorm gestiegen und die Sprache erreichte im Jahr 2021 sogar einen Platz unter den ersten drei Programmiersprachen mit der größten Popularität. Das verdankt Python nicht nur seiner Einfachheit, sondern auch den vielfältigen Möglichkeiten der Anwendung (als Skriptsprache, als Web-Anwendung, als Desktop-Anwendung, in der Netzwerkprogrammierung oder auch in mathematisch-wissenschaftlichen Anwendungen).

Aufbau des Buches

Der vorliegende Basisband möchte die Sprache Python möglichst anschaulich, praxis- und unterrichtsnah vermitteln. Damit verfolgt dieses Buch einen **praktischen Ansatz**. Es ist die Ansicht des Autors, dass gerade in der schulischen Ausbildung der Zugang zu den komplexen Themen der Programmierung verstärkt durch anschauliche und praktische Umsetzung vorbereitet werden muss. Anschließend können allgemeine und komplexe Aspekte der Programmierung oder auch der Softwareentwicklung besser verstanden und umgesetzt werden.

Das Buch ist in **fünf Teile** getrennt. Die ersten drei Teile des Buches dienen als **Informationsteil** und bieten eine systematische Einführung in die **strukturierte Programmierung als auch in die objektorientierte Programmierung mit Python**. Abgerundet wird diese Einführung mit einem **Einstieg in fortgeschrittene Themen der Python-Programmierung**.

Der **vierte Teil** des Buches ist eine **Sammlung von Übungsaufgaben**. Nach der Erarbeitung der entsprechenden Kenntnisse aus dem Informationsteil können die Aufgaben aus diesem Teil zur weiteren Auseinandersetzung mit den Themen dienen und durch verschiedene Schwierigkeitsgrade auch die Differenzierung im Unterricht ermöglichen.

Der **fünfte Teil** des Buches beinhaltet **Lernsituationen** basierend auf dem Rahmenlehrplan für alle IT-Berufe. Lernsituationen konkretisieren sich aus den Lernfeldern und sollen im Idealfall vollständige Handlungen darstellen (Planen, Durchführen, Kontrollieren). Aus diesem Grund werden die Lernsituationen so angelegt, dass neben einer Planungsphase nicht nur die Durchführung (Implementation des Programms) im Blickpunkt steht, sondern auch geeignete Testverfahren zur Kontrolle des Programms bzw. des Entwicklungsprozesses in die Betrachtung einbezogen werden. Die Lernsituationen können aber auch als **Projektideen** verstanden werden.

Das Buch ist als Grundlagenbuch für alle berufsbezogenen Ausbildungsgänge im IT-Bereich konzipiert. Durch die differenzierten Aufgabenstellungen kann es in allen IT-Berufen, aber auch von den informationstechnischen Assistenten/innen genutzt werden. **In weiteren Vertiefungsbänden werden dann spezifische Inhalte der einzelnen IT-Berufe berücksichtigt.**

Als Entwicklungswerkzeug wird in diesem Buch die **Community-Edition Visual Studio 2019** von Microsoft genutzt. Diese Entwicklungsumgebung ist kostenfrei als Download im Internet verfügbar.

Vorbemerkung	3
Aufbau des Buches	3
Teil 1 Strukturierte Programmierung mit Python	9
1 Wissenswertes zu Python	10
1.1 Entstehung der Sprache Python	10
1.2 Einordnung der Sprache Python	11
1.3 Strukturierte, prozedurale, objektorientierte und funktionale Programmierung.....	11
1.4 Skriptsprache vs. Compilersprache.....	13
1.5 Einsatzgebiete der Sprache Python.....	15
2 Das erste Python-Programm	16
2.1 Der Python-Interpreter	16
2.1.1 Einen Python-Interpreter online nutzen	16
2.1.2 Erste Eingaben mit Python.....	16
2.2 Einsatz einer Entwicklungsumgebung.....	17
2.2.1 Ein Python-Projekt in Visual Studio anlegen	17
2.2.2 Das erste Python-Programm	19
2.3 Grundlegende Konventionen in Python	20
2.3.1 Schlüsselworte in Python	20
2.3.2 Bezeichner (Namen) in Python	21
2.3.3 Aufbau von Python-Programmen und Trennzeichen.....	22
2.3.4 Kommentare	24
2.4 Namen und elementare Datentypen.....	24
2.4.1 Namen (anstatt Variablen) in Python	24
2.4.2 Elementare Datentypen	26
2.4.3 Einfache Operationen auf elementaren Datentypen.....	29
2.5 Einfache Ein- und Ausgabe unter Python.....	30
2.5.1 Ausgabe mit print.....	30
2.5.2 Einlesen mit input.....	32
3 Operatoren in Python	35
3.1 Arithmetische Operatoren	35
3.1.1 Arithmetische Operatoren auf elementaren Datentypen	35
3.1.2 Der Modulo-Operator	36
3.1.3 Der Exponent-Operator	37
3.2 Relationale und logische Operatoren.....	37
3.2.1 Relationale Operatoren.....	37
3.2.2 Logische Operatoren	38
3.3 Bit-Operatoren	39
3.3.1 Relationale Bit-Operatoren.....	39
3.3.2 Bit-Schiebeoperatoren << und >>	41
3.4 Weitere Operatoren	41
3.4.1 Identitätsoperator und die eindeutige ID	41
3.4.2 Gekoppelte Zuweisungen	42
3.5 Rang von Operatoren	43
4 Selektion und Iteration.....	45
4.1 Die Selektion	45
4.1.1 Darstellung der Selektion mit einem Programmablaufplan.....	45
4.1.2 Die einseitige Selektion mit der if-Anweisung.....	46
4.1.3 Die zweiseitige Selektion mit der if-else-Anweisung	47
4.1.4 Verschachtelte Selektionen mit if und elif.....	48
4.1.5 Die pass-Anweisung	51
4.2 Kopf- und zählergesteuerte Iterationen.....	51
4.2.1 Darstellung einer Iteration in einem Programmablaufplan	51
4.2.2 Die kopfgesteuerte Iteration mit while.....	52

4.2.3	Ergänzung der kopfgesteuerten Iteration mit else	53
4.2.4	Die zählergesteuerte Iteration mit for	54
4.2.5	Ergänzung der zählergesteuerten Iteration mit else.....	56
4.2.6	Abbruch und Sprung in einer Iteration	57
5	Funktionen in Python	59
5.1	Entwicklung des Funktionsbegriffes	59
5.1.1	Wiederkehrende Programmabschnitte	59
5.1.2	Übergabe von Werten	61
5.1.3	Rückgabe von Werten.....	61
5.1.4	Zusammenfassung der Aspekte von 5.1	62
5.2	Aufbau der Funktionen in Python	63
5.2.1	Definition einer Funktion in Python	63
5.2.2	Parameter einer Funktion	64
5.2.3	Reihenfolge der Parameter einer Funktion	65
5.2.4	Rückgabewerte einer Funktion	66
5.2.5	Lokale und globale Namen	68
5.2.6	Der Docstring einer Funktion	70
5.3	Modularer Aufbau	71
5.3.1	Module in Python.....	71
5.3.2	Eigene Module entwickeln.....	73
6	Höhere Datentypen in Python	75
6.1	Sequenzielle Datentypen	75
6.1.1	Zeichenketten	75
6.1.2	Tupel.....	78
6.1.3	Listen	79
6.1.4	Iterieren durch sequenzielle Datentypen	83
6.2	Mengen und assoziative Arrays	84
6.2.1	sets und frozensets	85
6.2.2	Assoziatives Array (Dictionary).....	89
Teil 2 Objektorientierte Programmierung mit Python		93
7	Klassen in Python	94
7.1	Aufbau einer Klasse in Python	95
7.2	Instanziierung einer Klasse	97
7.3	Methoden in einer Klasse anlegen	97
7.4	Attribute in einer Klasse anlegen	99
7.5	Konstruktor und Destruktor	101
7.6	Get- und Set-Methoden und Properties	102
7.7	Klassenattribute und Klassenmethoden	105
8	Überladen von Operatoren und magische Methoden.....	108
8.1	Das Überladen von Operatoren	108
8.2	Operatoren und magische Methoden	108
8.3	Beispiel einer Klasse mit magischen Methoden	111
9	Vererbungskonzept in Python.....	115
9.1	Die einfache Vererbung	115
9.2	Die Mehrfachvererbung	118
9.3	Polymorphismus in Python	119
Teil 3 Fortgeschrittene Programmierung mit Python.....		121
10	Weitere Aspekte von Funktionen	122
10.1	Lokale Funktionen	122
10.2	Anonyme Funktionen mit dem lambda-Operator	123
10.3	Rekursive Funktionen	127
10.4	Eingebaute Funktionen	128

11	Ausnahmen – Exceptions	132
11.1	Versuchen und Abfangen – try und except	133
11.2	Weitere Möglichkeiten – raise, else und finally	135
11.3	Eigene Exceptions	137
12	Dateioperationen	139
12.1	Grundlegende Dateioperationen	139
12.1.1	Aus einer Datei lesen	139
12.1.2	In eine Datei schreiben	143
12.1.3	Wahlfreier Zugriff in Dateien	144
12.2	Serialisieren	146
12.2.1	Objekte serialisieren mit pickle	146
12.2.2	Daten austauschen mit JSON	148
Teil 4 Aufgabenpool		151
13	Aufgabenpool	152
13.1	Aufgaben zu Wissenswertes zu Python	152
13.2	Aufgaben zum ersten Python-Programm	152
13.3	Aufgaben zu Operatoren in Python	153
13.4	Aufgaben zur Selektion und Iteration	154
13.5	Aufgaben zu Funktionen in Python	158
13.6	Aufgaben zu höheren Datentypen in Python	159
13.7	Aufgaben zu Klassen in Python	163
13.8	Aufgaben zu Überladen von Operatoren und magischen Methoden	165
13.9	Aufgaben zum Verbungskonzept in Python	166
13.10	Aufgaben zu weiteren Aspekten von Funktionen	168
13.11	Aufgaben zur Ausnahmebehandlung in Python	170
13.12	Aufgaben zu Dateioperationen in Python	171
Teil 5 Lernsituationen		177
Lernsituation 1:	Erstellen einer Präsentation mit Hintergrundinformationen zu der Sprache Python (in deutsch oder englisch)	178
Lernsituation 2:	Anfertigen einer Kundendokumentation für den Einsatz einer Entwicklungsumgebung in Python (in deutsch oder englisch)	179
Lernsituation 3:	Entwicklung eines Verschlüsselungsverfahrens für ein internes Memo-System der Support-Abteilung einer Netzwerk-Firma	181
Lernsituation 4:	Implementierung einer Klasse zur Simulation der echten Bruchrechnung	182
Lernsituation 5:	Implementierung eines Vokabeltrainers mit automatischer Erkennung des Datenformates	186
Index		189



Teil Strukturierte Programmierung mit Python

1.1	Entstehung der Sprache Python	10
1.2	Einordnung der Sprache Python	11
1.3	Strukturierte, prozedurale, objektorientierte und funktionale Programmierung	11
1.4	Skriptsprache vs. Compilersprache	13
1.5	Einsatzgebiete der Sprache Python	15
2.1	Der Python-Interpreter	16
2.2	Einsatz einer Entwicklungsumgebung	17
2.3	Grundlegende Konventionen in Python	20
2.4	Namen und elementare Datentypen	24
2.5	Einfache Ein- und Ausgabe unter Python	30
3.1	Arithmetische Operatoren	35
3.2	Relationale und logische Operatoren	37
3.3	Bit-Operatoren	39
3.4	Weitere Operatoren	41
3.5	Rang von Operatoren	43
4.1	Die Selektion	45
4.2	Kopf- und zählergesteuerte Iterationen	51
5.1	Entwicklung des Funktionsbegriffes	59
5.2	Aufbau der Funktionen in Python	63
5.3	Modularer Aufbau	71
6.1	Sequenzielle Datentypen	75
6.2	Mengen und assoziative Arrays	84

1 Wissenswertes zu Python

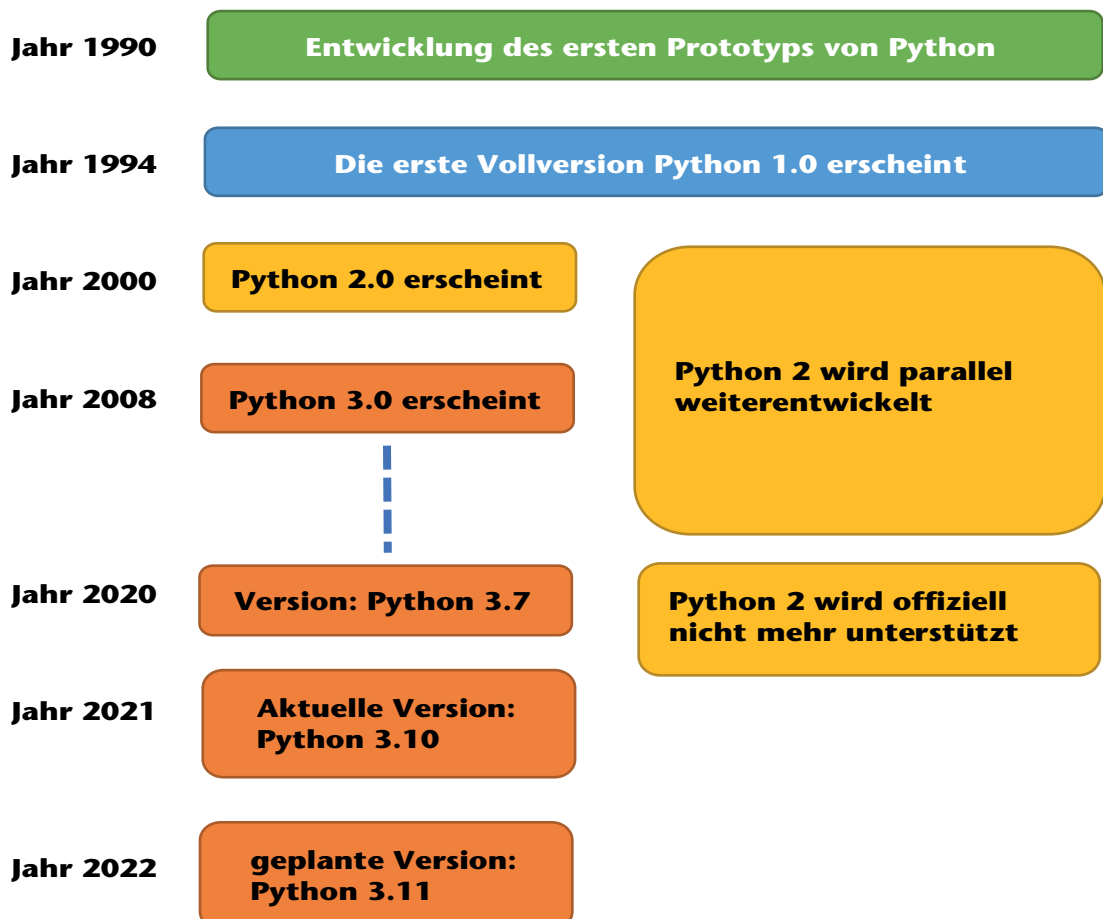
1.1 Entstehung der Sprache Python

Anfang den 90-er Jahren entwickelte der niederländische Informatiker Guido van Rossum die Idee, eine Programmiersprache zu entwerfen, die einerseits die Programmierung selbst deutlich vereinfacht, und andererseits flexibel in vielen Gebieten eingesetzt werden kann – dabei sollte auch eine umfassende Standardbibliothek helfen.

Diese Programmiersprache nannte er *Python*, wobei der Name nicht an die bekannte Schlangenfamilie angelehnt ist, sondern an die britische Comedygruppe „Monty Pythons“, die van Rossum damals sehr schätzte.

Van Rossum arbeitete vor seiner Entwicklung von Python mit der Programmiersprache ABC, die eher für die Lehre des Programmierens entwickelt wurde. ABC sollte solche Sprachen wie BASIC ablösen, die weit verbreitet waren, aber zu einem sehr unstrukturierten Programmierstil führten. ABC war aber nicht für den professionellen Einsatz konzipiert und van Rossum wollte mit Python eine Sprache entwickeln, die die Vorteile von ABC mit professionellen Einsatzmöglichkeiten verbinden sollte. Für die professionelle Seite von Python nahm van Rossum die Programmiersprache C zum Vorbild und viele Schlüsselwörter (Befehle) in Python sind auch identisch mit den entsprechenden Schlüsselwörtern in C. Python arbeitet sogar direkt mit Modulen der Programmiersprache C und inzwischen auch C++ zusammen.

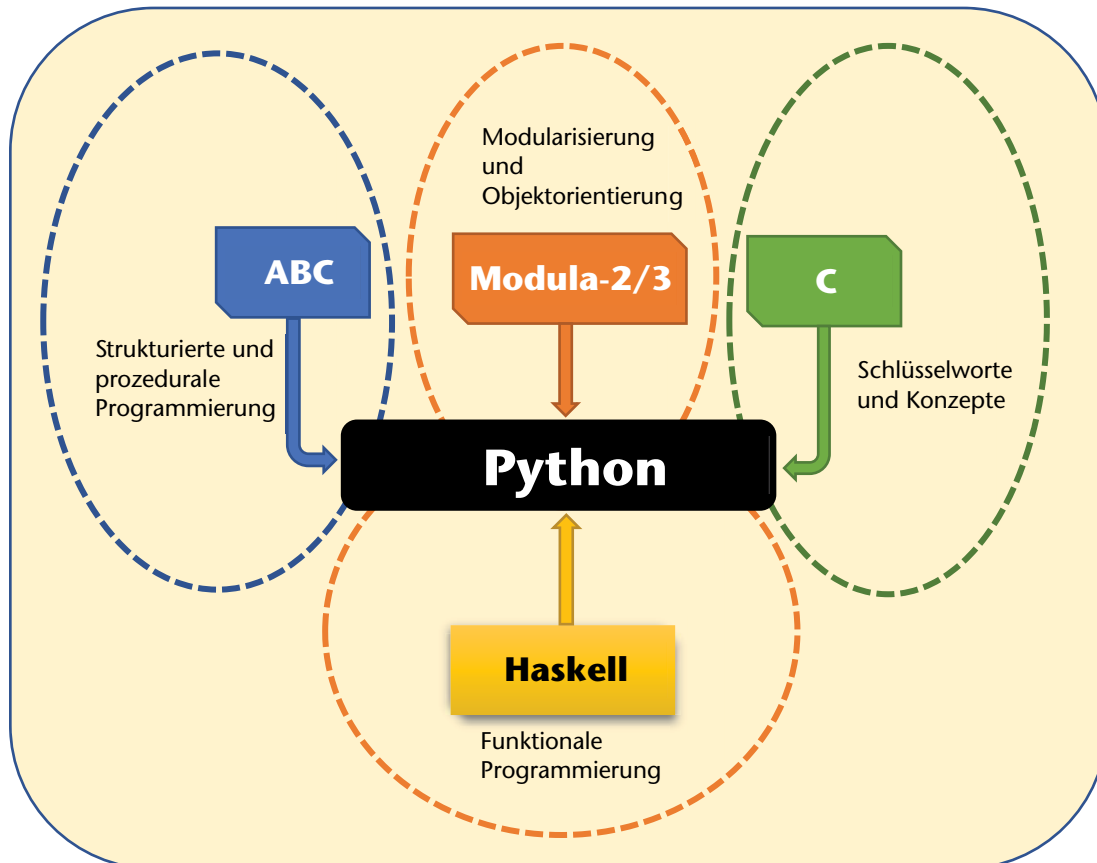
Die folgende Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der Python-Entwicklung:



1.2 Einordnung der Sprache Python

Python ist eine Programmiersprache, die verschiedene Programmier-Paradigmen¹ unterstützt. Neben der strukturierten und prozeduralen Programmierung wird auch die objektorientierte Programmierung unterstützt. Darüber hinaus kann mit Python auch funktional programmiert werden.

Die Eigenschaften hat Python von verschiedenen Vorbildern „geerbt“. Dazu zählen die Programmiersprache **ABC** (strukturierte und prozedurale Programmierung), **Modula-2** und **Modula-3** (Modularisierung und Objektorientierung) sowie die Programmiersprache **C** als Vorbild für Schlüsselworte, Operatoren und Basis-Implementierungskonzepte wie die Socket-Programmierung. Das Konzept der funktionalen Programmierung (basierend auf dem Lambda-Kalkül) übernahm Python von der Programmiersprache **Haskell**.



1.3 Strukturierte, prozedurale, objektorientierte und funktionale Programmierung

In der Einordnung der Sprache Python wurde darauf hingewiesen, welche Programmier-Paradigmen Python umsetzt. Zum besseren Verständnis werden diese Paradigmen anhand von Beispielen kurz erläutert:

Strukturierte Programmierung

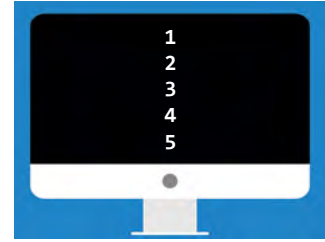
Die strukturierte Programmierung zeichnet sich durch Kontrollstrukturen wie die **Selektion (IF-ELSE)** oder die **Iteration (FOR, WHILE)** aus. Damit erhält ein Programm eine nachvollziehbare Struktur.

¹ Paradigma kommt aus dem Griechischen und heißt so viel wie Muster oder Vorbild.

Beispiel:

```
FÜR Var := 1 BIS 5 MIT SCHRITTWEITE 1
    SCHREIBE AUF BILDSCHIRM Var
```

Das Beispiel zeigt eine Iteration (Wiederholung) in so genanntem Pseudocode². Dieser Code beschreibt den Ablauf des Programmes, ohne allerdings auf eine spezielle Programmiersprache einzugehen. In dem Beispiel wird eine Variable *var* so lange um 1 erhöht, bis der Wert 5 erreicht ist. Jeder Wert der Variablen wird dann auf dem Bildschirm ausgegeben.



Prozedurale Programmierung

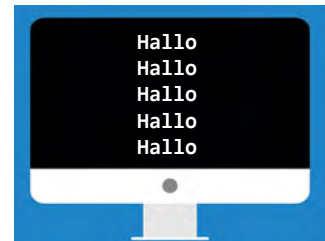
Die prozedurale Programmierung teilt Programme in kleine Einheiten (Prozeduren oder Funktionen), die für bestimmte Aufgaben verantwortlich sind. Sind diese Prozeduren einmal geschrieben und getestet, dann können sie immer wieder benutzt werden – das spart Entwicklungszeit und führt auch zu einer besseren Lesbarkeit des Programms.

Beispiel:

```
PROZEDUR Ausgabe
    SCHREIBE AUF BILDSCHIRM "Hallo"
ENDE

FÜR Var := 1 BIS 5 MIT SCHRITTWEITE 1
    AUFRUF Ausgabe
```

Das Beispiel in Pseudocode zeigt eine Prozedur mit dem Namen *Ausgabe*. Diese Prozedur hat eine Anweisung, die das Wort „Hallo“ auf den Bildschirm schreibt. Die bereits bekannte Wiederholung aus dem Beispiel vorher läuft dann 5-mal und ruft jedes Mal die Prozedur *Ausgabe* auf. Damit steht 5-mal das Wort „Hallo“ auf dem Bildschirm.



Objektorientierte Programmierung

Die objektorientierte Programmierung möchte Objekte der realen Welt in einem Programm abbilden. Damit sollen Problemstellungen aus beliebigen Bereichen (Geschäftsprozesse, wissenschaftliche Untersuchungen usw.) geeigneter als mit den anderen Programmierparadigmen in Programme umgesetzt werden können.

Im Mittelpunkt der objektorientierten Programmierung steht die **Klasse**, aus der dann konkrete Objekte gebildet werden. Diese Objekte haben bestimmte Eigenschaften (Attribute) und so genannte Methoden, mit denen diese Eigenschaften beispielsweise verändert werden können.

² Pseudocode ist eine Art Sprache, mit der der Ablauf eines Programmes beschrieben wird. Pseudocode zeichnet sich dadurch aus, dass er näher an der natürlichen Sprache als eine Programmiersprache ist. Ein Programm, das in Pseudocode geschrieben ist, kann problemlos in jede Programmiersprache übersetzt werden.

Beispiel:

KLASSE *Kunde*

 Name

 Telefon

ENDE

BILDE OBJEKT *K1* VON *Kunde*

K1.Name := "Maier"

K1.Telefon := "123456"

SCHREIBE AUF BILDSCHIRM *K1*.Name und *K1*.Telefon



In dem Beispiel wird ein Klasse *Kunde* definiert. Von dieser Klasse können dann konkrete Objekte wie *K1* (für Kunde 1) gebildet werden. Die Eigenschaften des Objektes (Name, Telefon) können dann mit Werten belegt werden. In diesem Beispiel erhält das Objekt *K1* den Namen „Maier“ und die Telefonnummer „123456“. Anschließend werden Name und Telefon des Objektes auf den Bildschirm geschrieben.

Funktionale Programmierung

In der funktionalen Programmierung basiert alles auf Funktionen. Berechnungen werden mithilfe von Funktionen definiert, die wiederum Funktionen aufrufen oder deren Rückgabewerte nutzen. Funktionen können auch anonym definiert werden und können damit sehr flexibel eingesetzt werden. Auch Elemente der strukturierten Programmierung wie die Iteration werden durch Funktionen ersetzt – in diesem Fall müssen dann so genannte rekursive Funktionen genutzt werden (das sind Funktionen, die sich selbst aufrufen).

Beispiel:

FUNKTION *ggT* (Übergabewerte *x*, *y*)

 FALLS $x = y$

 RÜCKGABE von: *x*

 SONST

 FALLS $x < y$

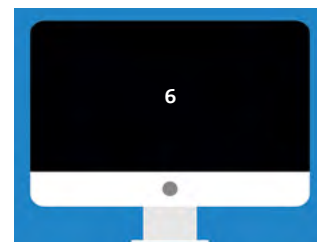
 RÜCKGABE von: *ggT* (*x*, *y-x*)

 SONST

 RÜCKGABE von: *ggT* (*x-y*, *y*)

ENDE

SCHREIBE AUF BILDSCHIRM *ggT* (12, 42)



In dem Beispiel wird eine Funktion *ggT* definiert, die den größten gemeinsamen Teiler von zwei Zahlen berechnet. Dabei ruft die Funktion sich selbst auf und übergibt angepasste Zahlen, je nachdem, ob die erste übergebene Zahl größer oder kleiner der zweiten übergebenen Zahl ist. Das entspricht dem euklidischen Algorithmus, der von dem berühmten Mathematiker Euklid stammt (griechischer Mathematiker, 3. Jahrhundert vor Christus). Ein solches Prinzip nennt sich *Rekursion*.

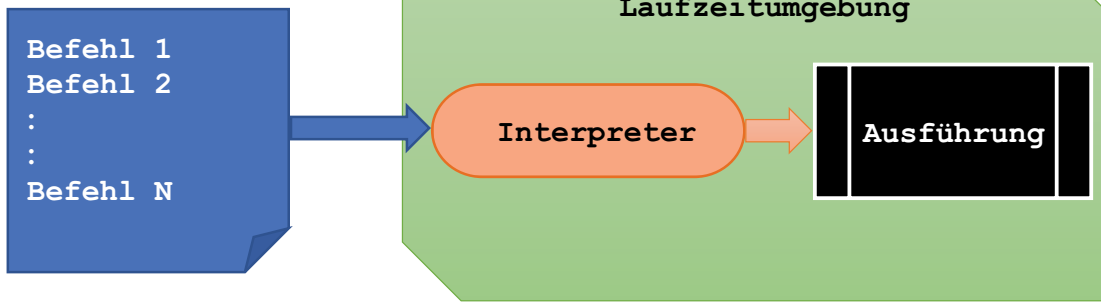
1.4 Skriptsprache vs. Compilersprache

Vor der Einordnung von Python als Skript- oder Compilersprache sollen diese beiden Möglichkeiten dargestellt werden.

Skriptsprache (Interpretersprache)

Eine Skriptsprache ist definiert als eine Sprache, die von einem Interpreter Zeile für Zeile übersetzt und auf der jeweiligen Plattform ausgeführt wird. Bildlich kann das so dargestellt werden:

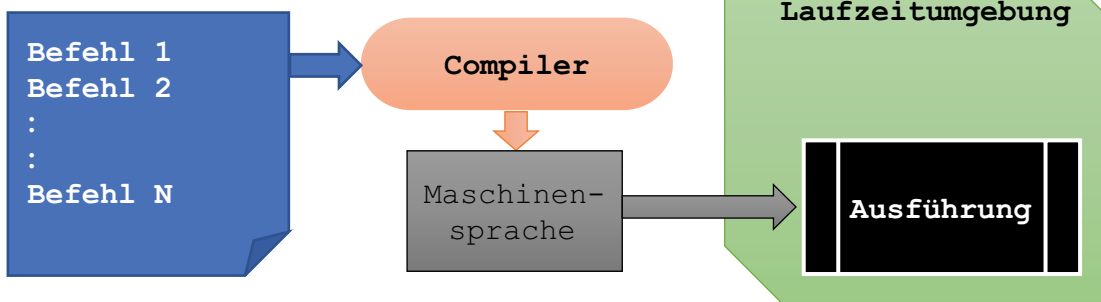
Quellcode (Programmiercode)
in einer Skriptsprache



Compilersprache

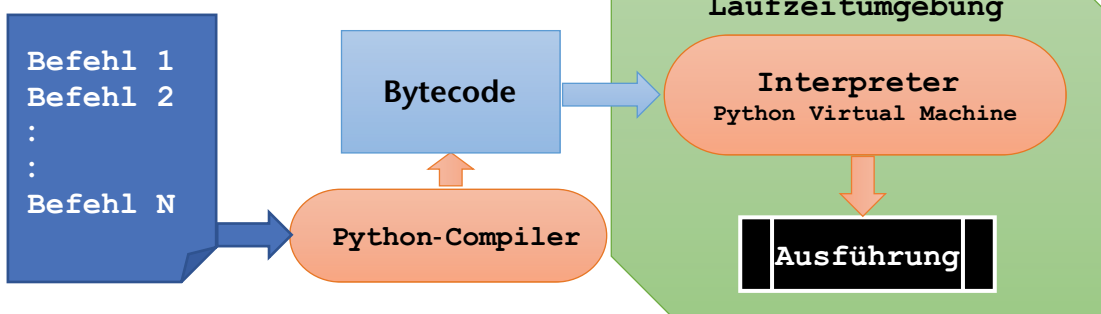
Bei einer Compilersprache wird der Quellcode zuerst von einem Compiler in Maschinsprache der jeweiligen Plattform übersetzt. Dieses Maschinsprachen-Programm kann dann direkt auf dieser Plattform ausgeführt werden. Bildlich kann das so dargestellt werden:

Quellcode (Programmiercode)
in einer Compilersprache



Python geht nun einen Mittelweg zwischen Skript- und Compilersprache. In manchen Fällen wird Python tatsächlich als reine Skriptsprache eingesetzt (Makroprogrammierung bei LibreOffice oder in der interaktiven Konsole von Python), in den meisten Fällen wird Python aber zu einer Art plattformunabhängigem Zwischencode übersetzt, der dann in der entsprechenden Laufzeitumgebung interpretiert und ausgeführt wird (durch eine *Python Virtual Machine*). Das Prinzip findet sich auch bei Programmiersprachen wie Java oder C#, die ebenfalls zuerst in einen Zwischencode (Bytecode, Intermediatecode) übersetzt werden.

Python-Quellcode



Der Vorteil bei dieser Vorgehensweise ist ein sehr kompakter und schnell ausführbarer Zwischencode, der die Sprache Python damit plattformunabhängig macht. Auf der jeweiligen Plattform muss nur die *Python Virtual Machine* vorhanden sein, um diesen Bytecode zu interpretieren und auszuführen.

1.5 Einsatzgebiete der Sprache Python

Python ist eine Programmiersprache, die durch ihre Konzeption in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden kann.

Die Sprache hat eine sehr umfangreiche Standard-Bibliothek, mit der bereits viele Programmieraufgaben gelöst werden können. Weiterhin ist eine Vielzahl freier Zusatz-Module verfügbar. Die folgende Auflistung zeigt die weiteren Einsatzmöglichkeiten:

Einsatzgebiet	Beispiele
Grafische Benutzeroberflächen (GUI)	Mithilfe folgender Bibliotheken können grafische Benutzeroberflächen (GUI) entwickelt werden: PyQt5, Tkinter, Kivy, wxPython, Libav, PySimpleGUI, PyForms u.a.
Netzwerkprogrammierung	Python unterstützt TCP- und UDP-Kommunikation sowie Web-Client/-Server-Programmierung und CGI-Programme. Ebenso werden E-Mail-Protokolle (SMTP, POP, IMAP) unterstützt.
Datenbankanbindung	Mit Python können eine Vielzahl von Datenbanken angebunden werden (MongoDB, MariaDB, MySQL u.a.). Besonders einfach ist der Zugriff auf die integrierte SQLite-Datenbank .
Professionelle Programmierung	Durch einen vollen Zugriff auf das Betriebssystem und Dateisystem sowie die Möglichkeiten der parallelen Programmierung sind professionelle Anwendungen möglich.
Reguläre Ausdrücke	Python verfügt über leistungsstarke reguläre Ausdrücke, mit denen sehr effiziente Suchen durchgeführt werden können.
Web-Anwendungen	Durch eine Vielzahl von Web-Frameworks ist die professionelle Entwicklung von Web-Anwendungen möglich – speziell durch das Django-Framework .
Dateiverarbeitung	Umfangreiche Funktionalitäten zur Dateiverarbeitung inkl. der gängigen Formate wie XML, CSV oder JSON.
Einbindung von externen Modulen	Python bietet einige Schnittstellen, um beispielsweise Module aus der Programmiersprache C/C++ einzubinden.
Einsatz als integrierte Skriptsprache	Python kann beispielsweise als Skriptsprache in LibreOffice oder auch GIMP eingesetzt werden, um Makros zu programmieren.
Mathematische und wissenschaftliche Anwendungen	Durch Zusatzmodule wie numpy , scipy oder auch pandas kann Python besonders gut für mathematisch-wissenschaftliche Anwendungen eingesetzt werden. Vor allem auch bei statistischen Fragestellungen.

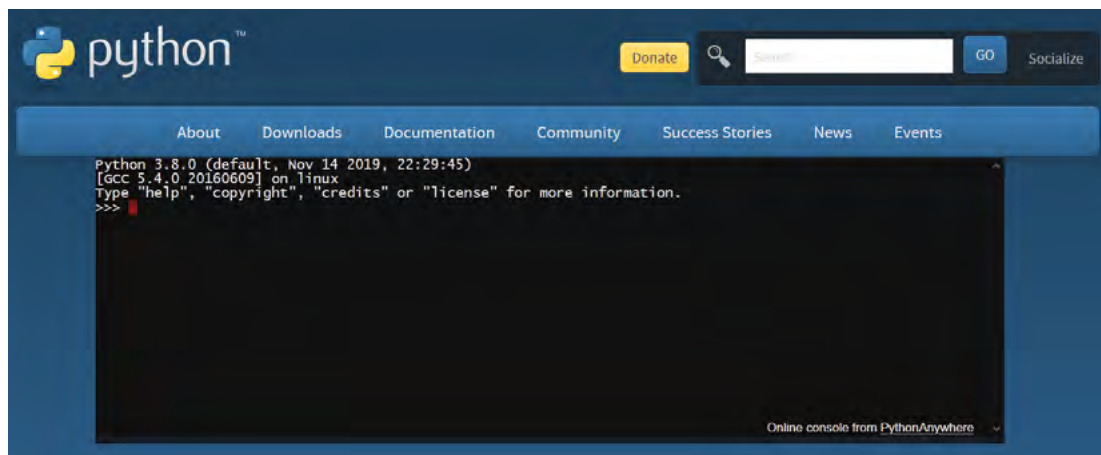
2 Das erste Python-Programm

2.1 Der Python-Interpreter

2.1.1 Einen Python-Interpreter online nutzen

Das Besondere an Python ist die Möglichkeit, sofort mit der Programmierung zu starten. Da Python eine Skriptsprache ist, braucht es keinen grundsätzlichen Aufbau eines Programmes wie in den Sprachen C++ oder Java, sondern die Eingabe eines einzigen Befehls wird sofort interpretiert und ausgeführt. Natürlich können mit Python auch größere und komplexe Programme wie mit den anderen modernen Programmiersprachen geschrieben werden. Dazu wird aber in der Regel eine Entwicklungsumgebung genutzt, die alle Quellcode-Dateien verwaltet und auch die Übersetzung und Ausführung übernimmt. Eine solche Entwicklungsumgebung wird in dem nächsten Unterkapitel vorgestellt. Allerdings soll nun an erster Stelle die einfache Möglichkeit gezeigt werden, wie Python-Befehle (oder auch ein ganzes Python-Programm) mit einem Online-Interpreter direkt ausgeführt werden können. Es gibt eine Vielzahl von solchen Interpretern, hier wird der Interpreter der *Python.org* – Webseite vorgestellt. Diese Webseite wird von der Python Software Foundation (PSF) herausgegeben. Diese Organisation besitzt die Markenrechte an der Programmiersprache Python.

Der Aufruf der Seite „<https://www.python.org/shell/>“ startet einen Online-Interpreter, den die Python Software Foundation zur Verfügung stellt:



Die drei Größer-Zeichen „>>>“ sind der so genannte Eingabeprompt (Eingabeaufforderung) – an dieser Stelle ist der Interpreter bereit für Eingaben, die mit einem „Return“ abgeschlossen werden müssen. Ausgaben des Interpreters werden nicht mit diesen drei „>>>“ eingeleitet. Mit den Pfeiltasten können bereits eingegebene Befehle wieder angezeigt und neu verwendet werden.

2.1.2 Erste Eingaben mit Python

Die Möglichkeit dieser Online-Interpreter-Eingabe dient vor allem dem schnellen Testen von einzelnen oder wenigen Python-Anweisungen. Die Eingabe kann aber auch als eine Art Taschenrechner-Ersatz dienen. Die folgenden Beispiele zeigen die Verwendung dieser einfachen Option:

Beispiel 1: Addition der Zahlen 10 und 20

```
Python 3.8.0 (default, Nov 14 2019, 22:29:45)
[GCC 5.4.0 20160609] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>> 10 + 20
30
```


Beispiel 2: Verknüpfung (Verkettung) von zwei Zeichenketten

```
Python 3.8.0 (default, Nov 14 2019, 22:29:45)
[GCC 5.4.0 20160609] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> "Hallo" + "Python"
'Hallo Python'
```

Beispiel 3: Importieren einer Mathematik-Bibliothek und Berechnung der Quadratwurzel von 9

```
Python 3.8.0 (default, Nov 14 2019, 22:29:45)
[GCC 5.4.0 20160609] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> import math
>>> math.sqrt(9)
3.0
```

Diese ersten Beispiele zeigen die Verwendung dieser Eingabemöglichkeit. Wenn das Wissen über die Programmiersprache Python weiter fortgeschritten ist, dann ist der Einsatz dieser Möglichkeit deutlich interessanter.

2.2 Einsatz einer Entwicklungsumgebung

2.2.1 Ein Python-Projekt in Visual Studio anlegen

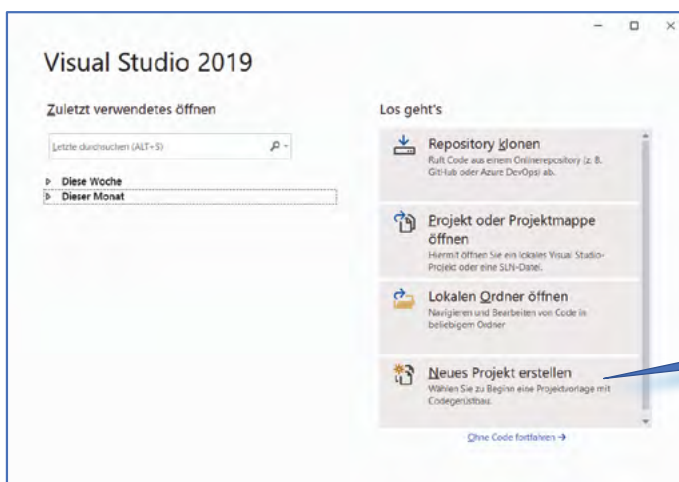
Die integrierte Entwicklungsumgebung Visual Studio ist eine komfortable Umgebung, um Python-Programme zu entwickeln. Besonders erfreulich ist der Umstand, dass die Umgebung kostenfrei als *Community Edition* im Internet bereitsteht. Ein Python-Programm besteht aus einer oder mehreren Quellcodedateien. Diese Dateien werden in einem Projekt organisiert. Visual Studio unterscheidet verschiedene Projektarten:

- Python-Anwendung (Konsolenanwendung)
- Web-Projekt (Grundgerüst für Web-Anwendungen)
- Django Web-Projekt (Web-Anwendungen mit dem Django-Framework)
- IronPython-Anwendungen (Konsolen-, Forms- oder WPF-Anwendungen mit Python)

In diesem Buch wird nur eine Projektform verwendet: die Python-Anwendung (**Konsolenanwendung**). Die Konsolenanwendung ist ausreichend, um eine einfache Ein- und Ausgabemöglichkeit für die Python-Programme zu haben und alle wesentlichen Inhalte des Buches umzusetzen. Eine Konsolenanwendung ist natürlich nicht so ansprechend wie eine grafische Benutzeroberfläche, aber, um die Grundlagen der Sprache zu lernen, völlig ausreichend.

Anlegen eines neuen Projektes:

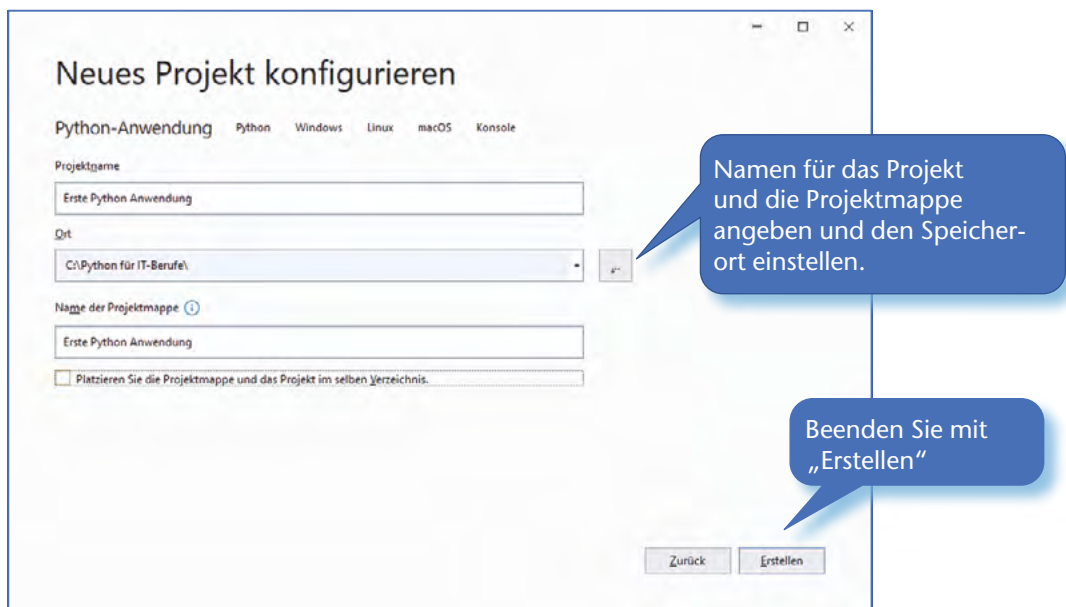
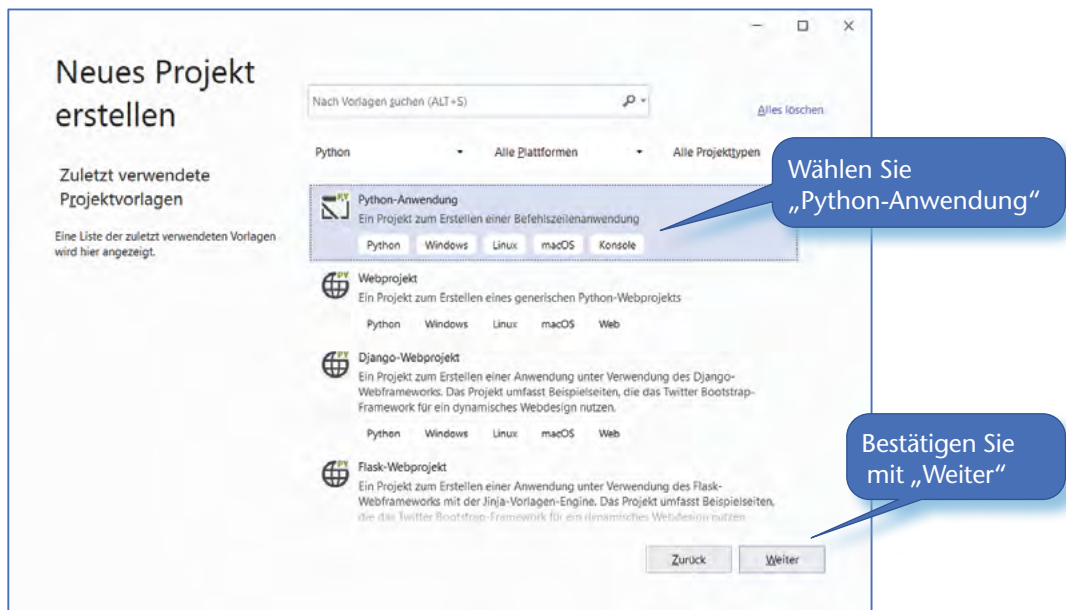
- Starten Sie Visual Studio.



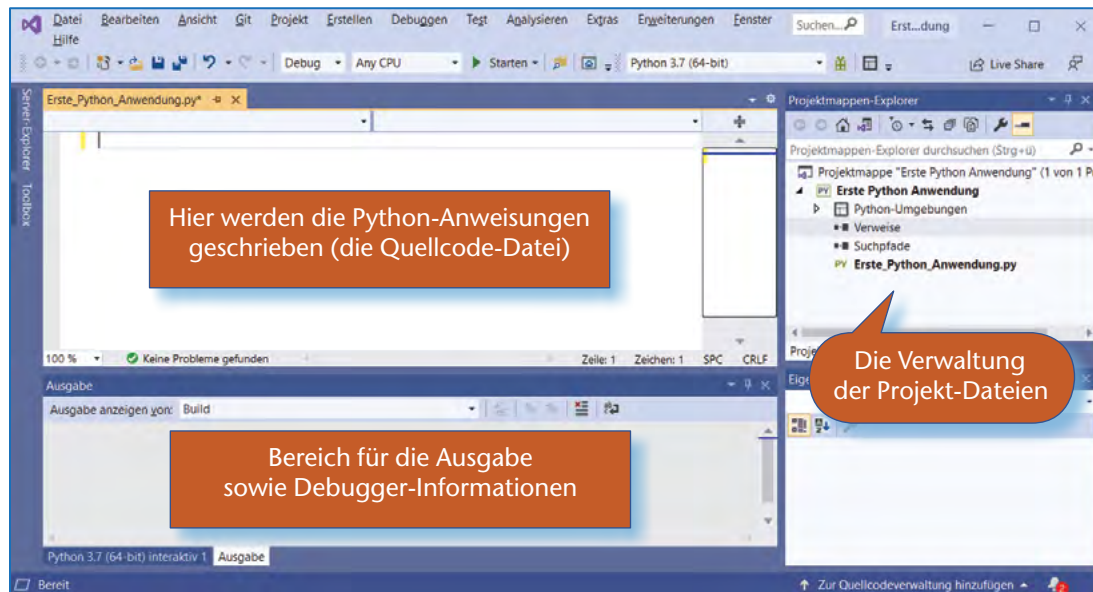
Wählen Sie
„Neues Projekt erstellen“

2 Das erste Python-Programm

- Anschließend erscheint eine Auswahl der möglichen Projektformen:



- Nach der Bestätigung wird ein neues Projekt angelegt und in der Entwicklungsumgebung angezeigt.



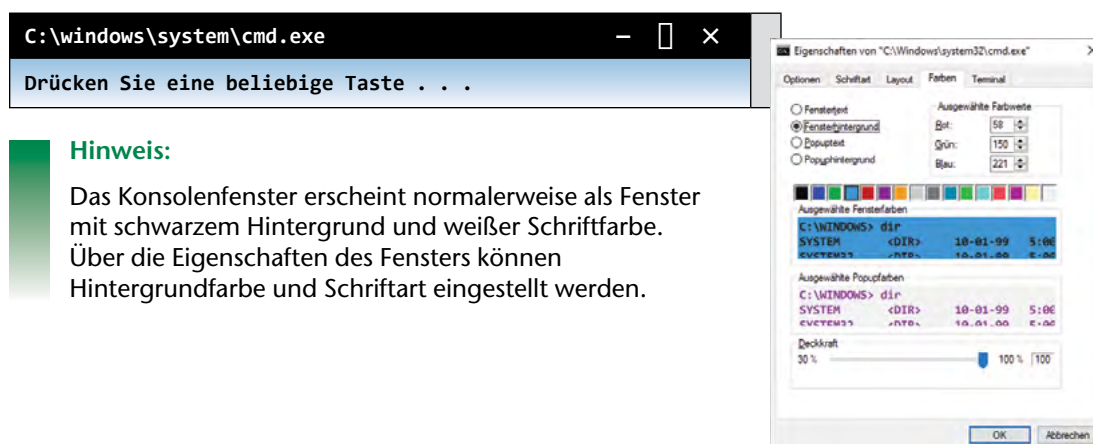
Die Entwicklungsumgebung hat ein Projekt mit dem gewählten Namen (hier „Erste Python Anwendung“) angelegt. Zusätzlich zum Projekt wurde eine Projektmappe mit demselben Namen angelegt. Innerhalb dieser Projektmappe können beliebig viele weitere Projekte angelegt werden. Der Projektmappenname kann auch anders benannt werden (auf die rechte Maustaste über dem Namen klicken und „Umbenennen“ wählen). Innerhalb des Projektes sind Python-Umgebungen, Verweise und die Quellcode-Datei „Erste_Python_Anwendung.py“ angelegt.

Ausführen eines Python-Programms

Um das Programm zu übersetzen und anschließend auszuführen, gibt es verschiedene Möglichkeiten unter Visual Studio:

- Menüpunkt: Debuggen → Starten ohne Debugging
- Tastenkombination: STRG + F5

Fortgeschrittene werden später das Starten mit Debugging (Menüpunkt: Debuggen → Debugging starten oder F5 drücken) verwenden, wenn kompliziertere Programme analysiert werden müssen. Für den Anfang ist jedoch die oben beschriebene Vorgehensweise völlig ausreichend. Nach dem Starten des obigen ersten Programms erscheint dann folgendes Fenster:



Hinweis:

Das Konsolenfenster erscheint normalerweise als Fenster mit schwarzem Hintergrund und weißer Schriftfarbe. Über die Eigenschaften des Fensters können Hintergrundfarbe und Schriftart eingestellt werden.

2.2.2 Das erste Python-Programm

Da Python als Skriptsprache kein Programmgerüst braucht, um eine erste Anweisung auszuführen, ist das erste Python-Programm sehr einfach:

```
print("Das erste Python-Programm!")
```

Nach dem Starten erscheint das folgende Konsolenfenster:



Der print-Befehl schreibt (wie der Name schon andeutet) einen Inhalt auf den Bildschirm. Dieser Befehl und ein Befehl zum Einlesen von Werten über die Tastatur werden am Ende des Kapitels noch einmal genau beleuchtet.

Zum Vergleich wird hier das erste Programm in der Programmiersprache C# gegenübergestellt.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace Erstes_Programm
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            System.Console.WriteLine("Das erste C#-Programm!");
        }
    }
}
```

Nach dem Starten erscheint dieses Konsolenfenster:



Es ist erkennbar, dass für das erste C#-Programm deutlich mehr Aufwand betrieben werden muss. In anderen Sprachen wie Java oder C++ ist es ähnlich. Das zeigt die Einfachheit einer Sprache wie Python. Am Ende einer Konsolenanwendung wartet das Programm auf das Drücken einer beliebigen Taste. Erst danach wird das Fenster geschlossen.

2.3 Grundlegende Konventionen in Python

2.3.1 Schlüsselworte in Python

Ein Python-Programm ist nichts anderes als eine Reihe von Python-Anweisungen, die hintereinander abgearbeitet werden. Dabei gibt es Möglichkeiten, die Reihenfolge diese Abarbeitung zu steuern (mit Kontrollstrukturen wie der Selektion und Iteration) oder Teile der Anweisungen in Prozeduren oder Funktionen zu definieren sowie im Sinne der objektorientierten Programmierung Klassen anzulegen und Objekte zu erstellen. Diese Themen werden im Laufe des Buches ausführlich beschrieben. Die Grundlage aller dieser Möglichkeiten sind die Schlüsselworte der Programmiersprache Python. Es sind klar definierte Begriffe, die nur für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden dürfen. Python hat eine sehr überschaubare Anzahl dieser Schlüsselworte – deshalb gilt Python auch als einfach zu erlernende Sprache.