Programmieren mit Python

Teil 1: Variablen und Datentypen

Dr. Aaron Kunert
aaron.kunert@salemkolleg.de

15. April 2021

Zu Beginn ...

Kurze Vorstellungsrunde

Schaffst Du es *in 60 Sekunden* folgende Fragen möglichst knackig und aussagekräftig zu beantworten?

- Wer bist Du?
- Windows, Mac oder Linux?
- Welche Vorkenntnisse hast Du beim Programmieren?
- Warum hast Du Dich zum Python-Kurs angemeldet?
- Wann wäre der Kurs für Dich perfekt gelaufen? (Best Case Szenario)
- Wann würdest Du den Kurs nicht weiter besuchen? (Worst Case Szenario)

Ablauf des Kurses

- Mischung aus Vortrag, Live-Coding und Präsenzübungen
- Im Idealfall: Mehr Praxis statt Erklärungen
- Jede Woche gibt's ein Aufgabenblatt → Besprechung in der nächsten Woche
- Kommunikation über Slack: `https://bit.ly/3a5W9fE` (freiwillig)

Warum Python?

- Einfaches Setup
- Einstiegsfreundliche Syntax
- Python ist eine Hochsprache
- Python muss nicht kompiliert, sondern nur interpretiert werden
- Große Community → großes *Ecosystem*
- Python ist extrem vielseitig
- Python ist plattformunabhängig

Typische Einsatzbereiche

- Automatisierung
- Webscraping
- Datenanalyse
- Webentwicklung

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

1. Annäherung: Fokus auf dem Begreifen der Grundkonzepte

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

1. Annäherung: Fokus auf dem Begreifen der Grundkonzepte
2. Syntax: Fokus auf der korrekten Anwendung der Syntax

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

1. Annäherung: Fokus auf dem Begreifen der Grundkonzepte
2. Syntax: Fokus auf der korrekten Anwendung der Syntax
3. Funktionalität: Fokus liegt darauf, Problemstellungen *pragmatisch* zu lösen

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

1. Annäherung: Fokus auf dem Begreifen der Grundkonzepte
2. Syntax: Fokus auf der korrekten Anwendung der Syntax
3. Funktionalität: Fokus liegt darauf, Problemstellungen *pragmatisch* zu lösen
4. Design: Fokus auf les-und wartbaren Code

Phasen des Lernens einer Programmiersprache

1. Annäherung: Fokus auf dem Begreifen der Grundkonzepte
2. Syntax: Fokus auf der korrekten Anwendung der Syntax
3. Funktionalität: Fokus liegt darauf, Problemstellungen *pragmatisch* zu lösen
4. Design: Fokus auf les-und wartbaren Code
5. Architektur: Fokus auf Strategie, Projekte nachhaltig und erweiterbar umzusetzen

Was wird benötigt?

Was wird benötigt?

Am Anfang

- Compiler/Interpreter
- Texteditor (z.B. Mac: Xcode, Windows: Edit)

Was wird benötigt?

Am Anfang

- Compiler/Interpreter
- Texteditor (z.B. Mac: Xcode, Windows: Edit)

Später

- Google
- Integrierte Entwicklungsumgebung (IDE)
- Versionskontrolle (VCS)
- Virtueller Maschinen
- Datenbanken
- Grafikbearbeitung

Wo findet man Hilfe/Infos?

- Google
- `stackoverflow.com`
- Youtube (z.B. Tutorials)
- Austausch über Slack
- `docs.python.org/3`
- Bücher (z.B. *Python Crashkurs* v. Eric Matthes)
- `mailto: aaron.kunert@salemkolleg.de`

Installation von Python

Ist Python schon installiert ?

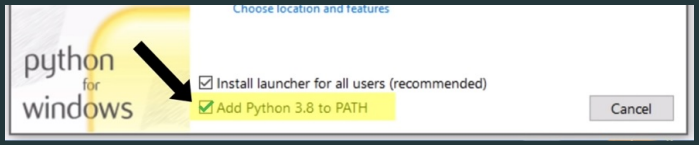
- Öffne ein Terminal/die Eingabeaufforderung
- Gib ein `python --version`
- oder alternativ `python3 --version`
- Erhältst Du die Antwort `Python` und eine Zahl ≥ 3.6, dann ist alles fein
- Falls nicht: Installiere Python!

Installation

1. Gehe auf https://www.python.org/downloads/
2. Klicke den Button "Download Python 3.9.3."
3. Führe die Installationsdatei aus
4. Falls Du gefragt wirst, bestätige, dass Python zum PATH hinzugefügt wird
5. Eventuell muss der Rechner neu gestartet werden

Achtung bei Windows

Python muss zum PATH hinzugefügt werden.



Cross-Check

Gib `python` (Win) oder `python3` (Mac) im *Terminal* ein. Du solltest etwa folgendes sehen:

```
Python 3.9.2 (tags/v3.9.2:1a79785, Feb 19 2021, 13:44:55) [MSC v.1928 64
bit (AMD64)] on win32 Type "help", "copyright", "credits" or "license" for
more information.
>>>
```

Jetzt bist Du im *interactive mode* (REPL) von Python. Hier kannst Du einzelne Codezeilen eingeben und mittels `Enter` ausführen. Um den interactive mode zu verlassen, gib `exit()` ein und bestätige mit der `Enter`-Taste.

Erste Schritte im REPL

(Read-Evaluate-Print-Loop)

Probier mal folgende Kommandos aus

- `3 + 4`
- `2 - 7`
- `"Hello" + "Python"`

Übung

Was machen die folgenden *Operatoren*?

- `+`
- `-`
- `*`
- `/`
- `**`

Übung

Was machen die folgenden *Operatoren*?

- +
- -
- *
- /
- **

Und diese?

- %
- //
- ==
- <=
- <

Übung

Wie rechnet Python?

- Wird Punkt-vor-Strich berücksichtigt?
- Kann man mit Klammern die Reihenfolge beeinflussen?
- Was ist der Unterschied zwischen `10/5` und `10//5` ?
- Was bedeutet das Kommando _?
- Wie kann man Zwischenergebnisse in Variablen speichern?

Variablen

Jeder Wert in Python kann in einer Variable gespeichert werden:

```
my_variable = 3
```

Jeder Wert in Python kann in einer Variable gespeichert werden:

```
my_variable = 3
```

Die Zuweisung darf auch das Ergebnis einer Berechnung sein:

```
my_new_variable = 3 + 5
```

Jeder Wert in Python kann in einer Variable gespeichert werden:

```
my_variable = 3
```

Die Zuweisung darf auch das Ergebnis einer Berechnung sein:

```
my_new_variable = 3 + 5
```

Die Zuweisung darf auch weitere Variablen enthalten:

```
my_brand_new_variable = my_variable + my_new_variable
```

Jeder Wert in Python kann in einer Variable gespeichert werden:

```
my_variable = 3
```

Die Zuweisung darf auch das Ergebnis einer Berechnung sein:

```
my_new_variable = 3 + 5
```

Die Zuweisung darf auch weitere Variablen enthalten:

```
my_brand_new_variable = my_variable + my_new_variable
```

Man darf auch Kettenzuweisungen machen:

```
a = b = c = 100
```

Gültige Variablennamen

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche
- Der Name darf nicht mit einer Ziffer starten

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche
- Der Name darf nicht mit einer Ziffer starten
- Beliebige Länge

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche
- Der Name darf nicht mit einer Ziffer starten
- Beliebige Länge
- Wer's schon kennt als *regulärer Ausdruck*: `[_a-zA-Z][_0-9a-zA-Z]*`

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche
- Der Name darf nicht mit einer Ziffer starten
- Beliebige Länge
- Wer's schon kennt als *regulärer Ausdruck*: `[_a-zA-Z][_0-9a-zA-Z]*`
- Schlüsselwörter sind nicht erlaubt

Gültige Variablennamen

- Erlaubt sind Buchstaben (nur ASCII), Ziffern und Unterstriche
- Der Name darf nicht mit einer Ziffer starten
- Beliebige Länge
- Wer's schon kennt als *regulärer Ausdruck*: `[_a-zA-Z][_0-9a-zA-Z]*`
- Schlüsselwörter sind nicht erlaubt

Liste der Schlüsselwörter

`False`	`None`	`True`	`and`	`as`
`await`	`break`	`class`	`continue`	`def`
`else`	`except`	`finally`	`for`	`from`
`import`	`in`	`is`	`lambda`	`nonlocal`
`pass`	`raise`	`return`	`try`	`while`
`assert`	`global`	`with`	`elif`	`or`
`del`	`not`	`async`	`if`	`yield`

Style-Guide Variablennamen

- Englische Wörter
- Nur Kleinbuchstaben
- Möglichst aussdrucksstarke Namen verwenden
- Keine Angst vor langen Namen
- Namen, die aus mehreren Worten bestehen, mit Unterstrich trennen (*snake-case*)

Style-Guide Variablennamen

- Englische Wörter
- Nur Kleinbuchstaben
- Möglichst aussdrucksstarke Namen verwenden
- Keine Angst vor langen Namen
- Namen, die aus mehreren Worten bestehen, mit Unterstrich trennen (*snake-case*)

z.B. `students_in_this_room`, `number_of_unpaid_bills`

Übung

Probier's aus!

- Welchen Wert hat eine Variable, wenn man sie nicht vorher definiert hat?
- Was passiert, wenn man eine Variable definiert, die schonmal verwendet wurde?
- Wie kann man eine Variable mit Wert `3` um `1` vergrößern?

Datentypen

Jeder Wert in Python hat einen *Datentyp*. Unter anderem gibt es folgende *primitive* Typen in Python.

- `int` Integer (ganze Zahlen)
- `float` Float (Dezimalzahlen)
- `bool` Boolean (Wahrheitswerte)
- `str` String (Zeichenketten)
- `NoneType` (Typ des leeren Werts `None`)

Integer

Ganze Zahlen wie z.B. `1`, `-1`, `0`. Nicht aber `2.0` oder `0.0`.

Integer

Ganze Zahlen wie z.B. `1`, `-1`, `0`. Nicht aber `2.0` oder `0.0`.

Float

Fließkommazahlen, z.B. `3.1415925`. Achtung: Bei Float-Berechnungen können schnell „Überraschungen“ auftreten: Was ergibt z.B. `1.2 - 1.0` ?

Integer

Ganze Zahlen wie z.B. `1`, `-1`, `0`. Nicht aber `2.0` oder `0.0`.

Float

Fließkommazahlen, z.B. `3.1415925`. Achtung: Bei Float-Berechnungen können schnell „Überraschungen“ auftreten: Was ergibt z.B. `1.2 - 1.0` ?

Boolean

Booleans sind eine Sonderform von `int` und können nur die Werte `True` (entspricht 1) und `False` (entspricht 0) annehmen. Sie entstehen in der Regel, wenn man Fragen im Programm stellt (z.B. `3 < 4` oder `1 == 2`).

String

Strings sind beliebige Zeichenketten und müssen in (ein-, zwei- oder dreifache) Anführungszeichen eingeschlossen werden. Die Ausdrücke `'hello'`, `"Hello"` und `"""Hello"""` sind (fast) äquivalent.

String

Strings sind beliebige Zeichenketten und müssen in (ein-, zwei- oder dreifache) Anführungszeichen eingeschlossen werden. Die Ausdrücke `'hello'`, `"Hello"` und `"""Hello"""` sind (fast) äquivalent.

Mehrzeilige Strings

Ein *Stringliteral* kann nur innerhalb einer Zeile definiert werden. Soll ein String mehrere Zeilen umfassen, müssen dreifache Anführungszeichen verwendet werden.

Steuerzeichen

Gewisse Kombinationen mit Backslash sind reservierte Steuerzeichen. So bezeichnet beispielsweise `\n` einen Zeilenumbruch und `\t` ein Tabulatorzeichen.
Beispiel: `"This text\nfills two lines"`

Steuerzeichen

Gewisse Kombinationen mit Backslash sind reservierte Steuerzeichen. So bezeichnet beispielsweise `\n` einen Zeilenumbruch und `\t` ein Tabulatorzeichen.
Beispiel: `"This text\nfills two lines"`

Escaping

Möchte man ein Steuerzeichen nicht ausführen, sondern buchstäblich nehmen. Muss man sie mit einem Backslash *escapen* bzw. maskieren.
Beispiel: `"This text fits in\\n one line"`

Steuerzeichen

Gewisse Kombinationen mit Backslash sind reservierte Steuerzeichen. So bezeichnet beispielsweise `\n` einen Zeilenumbruch und `\t` ein Tabulatorzeichen.
Beispiel: `"This text\nfills two lines"`

Escaping

Möchte man ein Steuerzeichen nicht ausführen, sondern buchstäblich nehmen. Muss man sie mit einem Backslash *escapen* bzw. maskieren.
Beispiel: `"This text fits in\\n one line"`

Raw-Strings

Möchte man alle Steuerzeichen eines Strings ignorieren, kann man ihn als *Raw-String* definieren.
Beispiel: `r"This \n String \t has no control characters"`

Typ einer Variablen ermitteln

Mit der Funktion `type()` lässt sich der Typ bestimmen, z.B. `type(3.2)`.

Typ einer Variablen ermitteln

Mit der Funktion `type()` lässt sich der Typ bestimmen, z.B. `type(3.2)`.

Typumwandlung (*Typecasting*)

Typ einer Variablen ermitteln

Mit der Funktion `type()` lässt sich der Typ bestimmen, z.B. `type(3.2)`.

Typumwandlung (*Typecasting*)

Implizit

Bei manchen Operationen nimmt Python automatisch eine Typumwandlung vor.

Beispiel: `1 + 2.0` ergibt `3.0`

Typ einer Variablen ermitteln

Mit der Funktion `type()` lässt sich der Typ bestimmen, z.B. `type(3.2)`.

Typumwandlung (*Typecasting*)

Implizit

Bei manchen Operationen nimmt Python automatisch eine Typumwandlung vor.
Beispiel: `1 + 2.0` ergibt `3.0`

Explizit

Die Funktionen `int()`, `float()`, `str()` und `bool()` führen jeweils eine Typumwandlung durch (sofern möglich). Beispiele:

- `int(2.0)` ergibt `2`
- `float(2)` ergibt `2.0`
- `int("3")` ergibt `3`

Übung

Versuche die Fragen erst ohne Python zu beantworten, überprüfe Deine Vermutung

- Welchen Datentyp hat das Ergebnis von `3 - 1.0` ?
- Was ist das Ergebnis von `"2" + 1` ?
- Was ist das Ergebnis von `"2" + "2"`?
- Sind die beiden Werte `0` und `"0"` gleich?
- Sind die beiden Werte `2` und `True` gleich?
- Sind die beiden Werte `bool(2)` und `True` gleich?
- Sind die beiden Werte `1` und `True` gleich?

Übung

Erkläre mit Deinen eigenen Worten

- Nach welcher Regel wandelt `int()` eine Fließkommazahl in eine ganze Zahl um?
- Nach welchen Regeln wandelt `bool()` Zahlen und Strings in einen Wahrheitswert um?

Operatoren

Die wichtigsten Operatoren

- `+` (Addition oder Zusammenkleben von Strings)
- `-` (Subtraktion)
- `*` (Multiplikation)
- `/` (Division, ergibt immer ein Wert vom Typ `float`)
- `**` (Potenzierung)
- `%` (*modulo-Operator*: Rest bei ganzzahliger Division)
- `//` (Division und Abrunden, ergibt immer ein Wert vom Typ `int`)
- `==` (Vergleichsoperator, ergibt immer ein Wert vom Typ `bool`)
- `!=` (Ungleichheitsoperator, ergibt das Gegenteil von `==`)

Operator-Präzedenz

Operator-Präzedenz

1. Klammern

Operator-Präzedenz

1. Klammern
2. **

Operator-Präzedenz

1. Klammern
2. `**`
3. `*`, `/`, `//`, `%`

Operator-Präzedenz

1. Klammern
2. **
3. *, /, //, %
4. +,-

Operator-Präzedenz

1. Klammern
2. **
3. *, /, //, %
4. +,-

Operatoren gleichen Rangs werden innerhalb eines Ausdrucks von links nach rechts abgearbeitet.

Operator-Präzedenz

1. Klammern
2. `**`
3. `*`, `/`, `//`, `%`
4. `+`,`-`

Operatoren gleichen Rangs werden innerhalb eines Ausdrucks von links nach rechts abgearbeitet.

Ausnahmen:
Potenzierung (`**`) und Zuweisung (`=`) werden von rechts nach links verarbeitet.

Kombinierte Zuweisung

Oft möchte man eine gegebene Variable neu zuweisen:

```
1 counter = 1
2 counter = counter + 1          # counter = 2
```

Kombinierte Zuweisung

Oft möchte man eine gegebene Variable neu zuweisen:

```
1  counter = 1
2  counter = counter + 1          # counter = 2
```

Dies lässt sich auch kurz schreiben als

```
1  counter = 1
2  counter += 1          # counter = 2
```

Kombinierte Zuweisung

Oft möchte man eine gegebene Variable neu zuweisen:

```
1  counter = 1
2  counter = counter + 1          # counter = 2
```

Dies lässt sich auch kurz schreiben als

```
1  counter = 1
2  counter += 1          # counter = 2
```

Analog sind die Operatoren `-=`, `*=`, `/=`, etc. definiert.