

MODUL 9: FORMATIERUNG DER ZAHLEN IN ZEICHENKETTEN

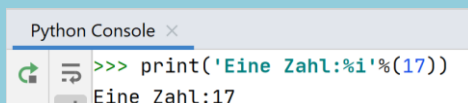
1. Kompetenzen

- Ich kann Zahlen und Daten in Zeichenketten formatieren.
- Ich kenne die gängigen Formate zur Formatierung von Zahlen und Daten in Zeichenkette.

2. Basis

Mit dem %-Operator können Zahlen in Zeichenketten formatiert werden.

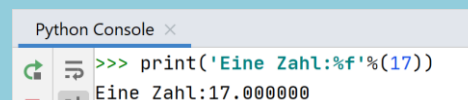
Beispiel:



```
Python Console x
>>> print('Eine Zahl:%i'%(17))
Eine Zahl:17
```

Das '`%i`' steht als **Platzhalter**, um die Zahl in der Liste einzusetzen. Das '`i`' steht in diesem Fall für **Integer** (=Ganzzahl) und gibt an, wie die Zahl angezeigt werden soll. In diesem Fall also als Ganzzahl.

Beispiel:



```
Python Console x
>>> print('Eine Zahl:%f'%(17))
Eine Zahl:17.000000
```

Jetzt hat das Format geändert. Der Wert ist geblieben, wird jetzt aber als Kommazahl dargestellt. Das '`f`' steht für **Float** und es bedeutet **Gleitkommazahl** (to float = fließen, gleiten) – kurz Kommazahl.

Die folgende Tabelle fasst die verschiedenen möglichen Formate zusammen:

Format	Beschreibung
'd'	Ganzzahl mit Vorzeichen
'i'	Ganzzahl mit Vorzeichen
'o'	Ganzzahl mit Vorzeichen im Oktalsystem
'x'	Ganzzahl mit Vorzeichen im Hexadezimalsystem (kleine Buchstaben)
'X'	Ganzzahl mit Vorzeichen im Hexadezimalsystem (große Buchstaben)
'e'	Gleitkommazahl im wissenschaftlichen Format (kleine Buchstaben)
'E'	Gleitkommazahl im wissenschaftlichen Format (große Buchstaben)
'f'	Gleitkommazahl im dezimalen Format (kleine Buchstaben)
'F'	Gleitkommazahl im dezimalen Format (große Buchstaben)
'c'	Einzelne Buchstaben (akzeptiert Zeichenkette oder Zahl (s. ASCII-Kode))
's'	Zeichenkette
'%'	Kein Argument. Das doppelte % wird als ein % im Resultat angegeben

Beispiel:

Python Console

```

>>> print( 'Eine Zahl:%d'%(31) )
Eine Zahl:31
>>> print( 'Eine Zahl:%i'%(31) )
Eine Zahl:31
>>> print( 'Eine Zahl:%o'%(31) )
Eine Zahl:37
>>> print( 'Eine Zahl:%x'%(31) )
Eine Zahl:1f
>>> print( 'Eine Zahl:%X'%(31) )
Eine Zahl:1F
>>> print( 'Eine Zahl:%e'%(31) )
Eine Zahl:3.100000e+01
>>> print( 'Eine Zahl:%E'%(31) )
Eine Zahl:3.100000E+01

```

Python Console

```

>>> print( 'Eine Zahl:%f'%(31) )
Eine Zahl:31.000000
>>> print( 'Eine Zahl:%F'%(31) )
Eine Zahl:31.000000
>>> print( 'Eine Zahl:%g'%(31) )
Eine Zahl:31
>>> print( 'Eine Zahl:%G'%(31) )
Eine Zahl:31
>>> print( 'Eine Zahl:%G'%(31.12424) )
Eine Zahl:31.1242
>>> print( 'Eine Zahl:%G'%(0.000000012) )
Eine Zahl:1.2E-08
>>> print( 'Eine Zahl:%c'%(77) )
Eine Zahl:M

```

3. Ausrichtung

Mit der Basisfunktion werden genauso viele Zeichen in der Ausgabe benutzt, wie die Zahl in Beschlag nimmt. Möchte man jedoch, dass die Zahlen immer die gleiche Anzahl Zeichen in der Ausgabe haben (um die Zahlen zum Beispiel schön auszurichten), dann kann man das mit folgender Formatierung machen:

Python Console

```

>>> print( 'Mehrwertsteuer:% 3i %%'%(77) )
Mehrwertsteuer: 77 %

```

In diesem Beispiel wurden genau 5 Stellen für reserviert. Alle fehlenden Stellen werden mit Leerzeichen aufgefüllt. Wenn die Zahl mehr als 5 Stellen benötigt, dann werden auch alle Stellen angezeigt (i.e. es wird nichts abgeschnitten).

Hinweis: Das '%%' wird in ein einzelnes '%' umgesetzt.

Die fehlenden Stellen können aber auch mit Nullen aufgefüllt werden:

Python Console

```

>>> print( 'Mehrwertsteuer:%03i %%'%(77) )
Mehrwertsteuer:077 %

```

Man kann auch ein positives Vorzeichen anzeigen lassen:

Python Console

```

>>> print( 'Einnahmen:%+ 5i €'%(35) )
Einnahmen: +35 €

```

Man kann die Zahl auch an die linke Seite der reservierten Stellen ausrichten, indem man das Zeichen benutzt:

Python Console

```

>>> print( 'Einnahmen:%-7i €'%(35) )
Einnahmen: 35 €

```

4. Kommazahlen

Kommazahl werden standardmäßig mit der Formatierung "f" oder "e" mit 6 Stellen hinter dem Komma angegeben. Das Format "g" zeigt nur die vorhandenen Stellen an.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Anzahl der Stellen festzulegen. Dafür muss in der Formatierungszeichenkette ein Punkt gefolgt von der gewünschten Anzahl stellen angegeben werden:

```
Python Console x
>>> print( 'Resultat:%.2f €'%(2.0/3) )
Resultat:0.67 €
>>> print( 'Resultat:%.5f €'%(2.0/3) )
Resultat:0.66667 €
```

Dieses Resultat zeigt, dass die Anzeige gerundet wird.

Auch in diesem Fall kann die Anzahl der reservierten Stellen angegeben werden. Der Punkt "." ist in dieser Anzahl eingerechnet:

```
Python Console x
>>> print( 'Resultat:%8.2f €'%(2.0/3) )
Resultat:    0.67 €
```

5. Weitere Platzhalter

Platzhalter	Bedeutung
%a	Lokale Abkürzung für den Namen des Wochentags
%A	Der komplette Name des Wochentags in der lokalen Sprache
%b	Lokale Abkürzung für den Namen des Monats
%B	Der vollständige Name des Monats in der lokalen Sprache
%c	Das Format für eine angemessene Datums- und Zeitdarstellung auf der lokalen Plattform
%d	Nummer des Tages im aktuellen Monat. Ergibt einen String der Länge 2 im Bereich [01,31].
%H	Stunde im 24-Stunden-Format. Das Ergebnis hat immer zwei Ziffern und liegt im Bereich [00,23].
%I	Stunde im 12-Stunden-Format. Das Ergebnis hat immer zwei Ziffern und liegt im Bereich [01,12].
%j	Nummer des Tages im Jahr. Das Ergebnis hat immer drei Ziffern und liegt im Bereich [001, 366].
%m	Nummer des Monats bestehend aus zwei Ziffern im Bereich [01,12]
%M	Minute als Zahl mit zwei Ziffern. Liegt immer im Bereich [00,59].
%p	Die lokale Entsprechung für AM bzw. PM
%S	Sekunde als Zahl mit zwei Ziffern. Liegt immer im Bereich [00,61].
%U	Nummer der aktuellen Woche im Jahr, wobei der Sonntag als erster Tag der Woche betrachtet wird. Das Ergebnis hat immer zwei Ziffern und liegt im Bereich [01,53]. Der Zeitraum am Anfang eines Jahres vor dem ersten Sonntag wird als 0. Woche gewertet.
%w	Nummer des aktuellen Tages in der Woche. Sonntag wird als 0. Tag betrachtet. Das Ergebnis liegt im Bereich [0,6].
%W	Wie %U, nur dass statt des Sonntags der Montag als erster Tag der Woche betrachtet wird.
%x	Datumsformat der lokalen Plattform
%X	Zeitformat der lokalen Plattform
%y	Jahr ohne Jahrhundertangabe. Das Ergebnis besteht immer aus zwei Ziffern und liegt im Bereich [00,99].
%Y	Komplette Jahreszahl mit Jahrhundertangabe
%Z	Name der lokalen Zeitzone oder ein leerer String, wenn keine lokale Zeitzone festgelegt wurde.
%%	Ergibt ein Prozentzeichen »%« im Resultatstring.