Organisatorisches

- Hat es schon jemand geschafft, Python bei sich auf dem Laptop zu installieren?
- Hat es jemand nicht geschafft und braucht Hilfe?
- Vorschlag: nach Beendigung der Grundlagen Projektarbeit? Wahl zwischen physikalischen, chemischen, ... Problemstellungen und anschließende kurze Präsentation
- Erklär-Geschwindigkeit:

```
if dozent zu schnell:
    mecker()
```

Heute

In Python enthaltene Datentypen

- Listen
  - nützlich für Datensammlungen (Messwerte, Tabellen, . . .)
- Mengen(Sets)
  - Wie mathematische Mengen
  - Operationen wie Differenz, Schnitt, etc.
- Dictionaries
  - Verknüpfen Key und Value
  - Telefonbuch, Wörterbuch, . . .

Listen

Erstellen einer Liste

```
meine_liste = []
meine_zweite_liste = list()
```

oder

```
meine_liste = ["a", "b", "c"]
```

oder

```
meine_liste = []
meine_liste.append("a")
meine_liste.append("b")
meine_liste.append("c")
```

Zugreifen auf ein Element

```
dreier_liste = ["bla", "bli", "Blub"]
element1 = dreier_liste[0]
element2 = dreier_liste[1]
element3 = dreier_liste[-1] # geht auch von hinten
```

Entfernen von Elementen

```
entferntes_element = meine_liste.pop(2)
# oder meine_liste.pop(-1)
```

Listen miteinander verknüpfen

```
l1 = [1, 2, 3]
l2 = ["a", "b", "c"]
liste_gesamt = l1 + l2
print liste_gesamt
```

Element in Liste enthalten?

```
buchstaben = ["a", "b", "c", "d", "e"]
print "c" in buchstaben
print "f" in buchstaben
```

Was kann eine Liste speichern?

```
bunt_gemischt = ["hallo", [1, 2, 3], 3.456, 5+3j,
                 True, False] # geht, muss aber nicht...
```

Iterieren über Listen

```
for element in bunt_gemischt:
    print element
```

Enumerate

```
for i, element in enumerate(bunt_gemischt):
    print "Das", i, "te Element meiner Liste ist:",
    print element
```

Ein praktisches Beispiel

Ein Chemiker hat in seinem Grundpraktikum alle 20 Sekunden die Konzentration eines bestimmten Stoffes aufgeschrieben. Die resultierende Liste sieht dann so aus:

```
konzentrationen = [1.000,
                   0.880,
                   0.756,
                   0.656,
                   0.582,
                   ...
                   0.130,
                   0.109,
                   0.099,
                   0.079,
                   0.078,
                   0.064
                  ]
```

```
print "Zeit in Sekunden,  Konzentration"
for index, messwert in enumerate(konzentrationen):
    print index*20, messwert
```

Listen “slicen”

- Möglichkeit auf Teilliste zuzugreifen? (z.B. jedes zweite Element, nur die ersten 9 Elemente, etc.)

```
teil_liste = liste[start:stop:schritt]
```

Bsp: nur jedes dritte Element bis Index 30

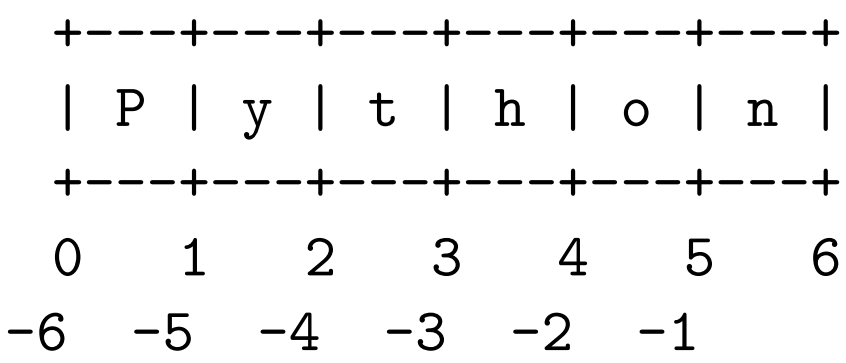
Unser Beispiel:

```
teil_liste = zahlenliste[0:30:3]
```

Übungsaufgabe: Teilliste erstellen, *ohne* die Slicing Syntax zu benutzen.

Merkhilfe für die Index-Benutzung beim Slicen

Folgendes Schaubild (Quelle) macht anschaulich klar, wie die Indizes beim Slicen zu verstehen sind.



Trennlinien zwischen den Elementen zählen!

Listen sortieren

Entweder mit der Methode *sort*, oder mit der Funktion *sorted* sortieren.

sorted

```
l1 = [8, 3, 12, 2]
l2 = sorted(l1)
```

-> neue sortierte Liste, alte bleibt erhalten!

sort

```
l1 = [8, 3, 12, 2]
l1.sort()
```

-> l1 wird sortiert, alte Sortierung geht verloren!

Absteigend sortieren

```
l1 = [8, 3, 12, 2]
l1.sort(reverse=True)
```

Unveränderliche Listen (Tupel)

```
mein_tupel = (1, 2, 3)

meine_liste = [1, 2, 3]
mein_tupel = tuple(meine_liste)
```

Listen/Tupel entpacken

```
dreier_tupel = ("Müller", "Daniel", 1.0)
```

Wie speichern wir die drei Werte in die 3 Variablen Vorname, Nachname und Note?

Methode 1

```
nachname = dreier_tupel[0]
vorname = dreier_tupel[1]
note = dreier_tupel[2]
```

Methode 2

```
(nachname, vorname, note) = dreier_tupel
```

-> linke Seite, rechte Seite brauchen gleich geschachtelte Tupel!

```
name, vorname = "Müller", "Heinz"
```

Listen zippen (der Reißverschluss)

Wie iteriert man am besten über Elemente mehrerer Listen gleichzeitig?

Beispiel:

```
nachnamen_liste = ["Müller", "Maier", "Schulz"]
vornamen_liste = ["Daniel", "Dieter", "Elise"]
noten_liste = [1.0, 2.3, 3.7]

for vn, nn, note in zip(vornamen_liste, nachnamen_liste, no
    print vn, nn, note
```

Betrachte das Ergebnis von zip:

```
print zip(nachnamen_liste, vornamen_liste, noten_liste)
```

Ausgabe:

```
[('Müller', 'Daniel', 1.0),
('Maier', 'Dieter', 2.3),
('Schulz', 'Elise', 3.7)]
```

-> Liste von Tupeln!

-> In jedem Durchlauf der For-Schleife wird ein Tupel entpackt

List comprehensions

Bestimme Teilliste aus vorhandener Liste nach bestimmten Kriterien

```
tiere = ["Affe", "Löwe", "Giraffe", "Schlange", "Nashorn"]
```

Nur Tiere mit Namen, die mindestens 5 Buchstaben lang sind:

```
tiere_2 = [tier for tier in tiere if len(tier) >= 5]
```

Ungerade Zahlen von 1 bis 20:

```
ungerade_zahlen = \
[zahl for zahl in range(1, 20) if zahl % 2 != 0]
```

Strings <-> Listen Vergleich

Gemeinsamkeiten Strings - Listen:

Addition

```
s1 = "Guten "
s2 = "Tag"
s3 = s1 + s2
print(s3)
```

Ausgabe:

```
Guten Tag
```

Slicen

```
text = "Einen schönen guten Tag"
print(text[::2]) # gibt jeden zweiten Buchstaben aus
```

Ausgabe:

```
EnnshnngtnTg
```

Mengen (Sets)

Erstellen via

```
menge = set([1, 2, 3, 4, 1, 2])
print menge
```

oder

```
menge = {1, 2, 3, 4, 1, 2}
print menge
```

Da eine Menge jedes Element nur einmal enthält, ist die Ausgabe:

```
{1, 2, 3, 4}
```

Mengenoperationen

Schnitt

```
a = {1, 2, 3, 4}
b = {1, 4, 6, 7, 8}

print a & b
```

Ausgabe:

```
{1, 4}
```

Vereinigung

```
a = {1, 2, 3, 4}
b = {1, 4, 6, 7, 8}

print a | b
```

Ausgabe:

```
{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8}
```

Differenz

```
a = {1, 2, 3, 4}
b = {1, 4, 6, 7, 8}

print a - b
print b - a
```

Ausgabe:

```
{2, 3}
{6, 7, 8}
```

Symmetrische Differenz

```
a = {1, 2, 3, 4}
b = {1, 4, 6, 7, 8}

print a ^ b
```

Ausgabe:

```
{2, 3, 6, 7, 8}
```

Test, ob Element in Menge

```
print 1 in {1, 2, 3}
print "a" in {1, 2, 3}
```

Ausgabe:

```
True
False
```

Set Comprehensions

```
gerade_zahlen = {i for i in range(0, 200, 2)}
```

Assoziatives Datenfeld bzw. Wörterbücher (Dictionaries)

Erstellen eines Dictionaries

```
my_dict = dict(a=1, b=2, c=3)
my_dict_2 = {"a":1, "b":2, "c":3}

print my_dict["a"]
```

Ausgabe:

```
1
```

Iterieren über alle Key, Value Paare

```
my_dict = dict(a=1, b=2, c=3)
for key in my_dict:
    print key
```

Ausgabe:

```
a
c
b
```

Reihenfolge?

Iterieren über Key und Value

```
for key, value in my_dict.items():
    print key, ":", value
```

Ausgabe:

```
a : 1
c : 3
b : 2
```

Dictionary Comprehensions

```
quadrat_zahlen_dict = {i: i*i for i in range(10)}
```