

### Aufgaben 11 Datenvisualisierung

#### 0. Vorbereitung

Studieren Sie die folgenden Code-Schnipsel zur Wiederholung der benötigten Befehle aus der Vorlesung:

```
# List comprehension
x = [i*0.5 for i in range(0,10,1)] #Werte 0 bis 4.5 in 0.5-Schritten

from matplotlib import pyplot as plt # Import und umbenennen
import math as m

plt.figure() # Beginne ab hier ein neues Plot
plt.plot(a,b)
plt.plot(c,d, label="d(c)")
plt.legend()
plt.axhline(y=5.0, c='r', ls='-')
plt.savefig("plot.png", dpi=200, bbox_inches="tight")
plt.scatter(x,y, s=10) # Scatter Plot mit Punktgröße 10
plt.hist(values, 5) # Histogramm für Datenpunkte values (5 Bins)
plt.boxplot((v1, v2)) # Boxplot für die Mengen v1 und v2

fig,axs = plt.subplots(1,2) # Multiplot mit 1 Zeile, 2 Spalten
axs[0].plot(x,y)

plt.figure(figsize=(12,8)) # Größe des Plots anpassen
fig,axs = plt.subplots(1,2, figsize=(12,8))

z = np.linspace(1,5,10) # Erzeuge ein neues numpy-Array mit 10
                        # Elementen von 1 bis 5 (einschl. 5!)
np.arange(2,9,2) # Array mit Start, Ende und Inkrement
np.sqrt(z)
```

1. Erstellen Sie ein Plot der Sinus- und Kosinusfunktionen für 3 Perioden. Gehen Sie dazu in den folgenden Schritten vor:

- Generieren Sie eine Menge von x-Werten. Der vorgegebene Definitionsbereich soll insgesamt in 300 Schritte (x-Werte) unterteilt sein. Nutzen Sie zunächst **keine** Numpy-Arrays sondern Schleifen bzw. **list comprehension**. Berechnen Sie anschließend die Mengen der Sinus- bzw. Kosinuswerte und plotten diese.
- Nutzen Sie jetzt Numpy um die Mengen der x- und y-Werte zu erstellen. Die Funktionen `numpy.sin` und `numpy.cos` können direkt Numpy-Arrays verarbeiten.
- Erweitern Sie ihr Plot um eine Legende und eine horizontale **gestrichelte grüne** Linie bei  $y=0$ .

2. Die folgenden 2 Zeilen erzeugen auf unterschiedliche Weise Zufallszahlen als Numpy-Array:

```
data = np.random.randn(2,10000)
data2 = np.random.rand(1000) * 3
```

- Verwenden Sie die Attribute **.shape** und **.dtype** um Größe und Datentypen der Arrays zu überprüfen. Erzeugen Sie anschließend für alle 3 Zahlenmengen separate Histogramme mit jeweils 20 Klassen (Bins). Welche Art der Verteilung fällt Ihnen auf?
- Erzeugen Sie eine weitere Darstellung, in die Mengen aus der Variable **data** mit den Werten aus **data2** in einem Boxplot gegenübergestellt werden. Speichern Sie das Plot als PNG-Datei.
- (Zusatz)** Plotten Sie jetzt alle 3 Zahlenmengen als y-Werte in ein gemeinsames Scatter-Plot.
- (Zusatz)** Stellen Sie die 3 Histogramme aus a) als Subplots nebeneinander dar.

3. Laden Sie die Datei **erdbeben.csv** aus den Übungsdateien herunter oder erstellen Sie in einem Texteditor (bzw. VS Code / Spyder) eine neue Datei mit ähnlichem Inhalt:

```
2022-01-18|48.406|14.176|7.3|3.08|Austria
2022-01-15|48.412|14.079|3.0|2.76|Austria
2021-12-25|47.403|6.804|5.0|3.54|France
2021-12-24|47.408|6.894|10.9|4.03|France
2021-09-13|48.350|9.039|3.7|3.39|Germany
```

- Schauen Sie sich jetzt wieder einige Code-Beispiel an:

```
data = pd.read_csv('daten.csv', delimiter=',', header=None)
data.columns = ['Spalte1', 'Spalte2']
print(data)
new = pd.DataFrame([[x, y]], columns=data.columns)
data = pd.concat([data,new], ignore_index=True)
data.plot.scatter(x="Spalte1", y="Spalte2", color="Spalte3")
data.boxplot("Spalte1")
```

- Laden Sie Ihre CSV-Datei mit Pandas und geben die Daten mit print aus. Wählen Sie das korrekte Trennzeichen aus. Benennen Sie Ihre Spalten (Date, Lat, Lon, Depth, Mag, Loc) und fügen Sie einen fiktiven Eintrag hinzu.
- Erstellen Sie ein Scatter-Plot, mit Latitude/Longitude als x/y-Werte und der Magnitude als Farbskala. Ein weiteres Plot soll die Verteilung der Magnituden in einem Boxplot darstellen.
- (Zusatz)** Plotten Sie Tiefe und Magnitude nebeneinander als Subplots.
- (Zusatz)** Fügen Sie eine größere Menge an generischen Daten in Ihren Dataframe ein. Erweitern Sie das Plot aus c) um einen passenden Titel sowie ein Gitter. Der Standard-Farbverlauf (colormap) soll durch einen anderen ersetzt werden. Speichern Sie ihr Plot und Ihren erweiterten DataFrame als neue Dateien ab.