

---

# Statistik Rechnerübung SWB 2 Sommersemester 2022, Aufgabe 1

Nachname:

Scholz

Vorname:

Noah

Matrikelnummer:

767535

Semester:

2

Email-Adresse:

noscit00@hs-esslingen.de

---

Abgabe-Schlusstermin: Donnerstag, 21.04.2022

# Statistik\_Labor

April 20, 2022

## 1 Statistik Labor Aufgabe 1

### 1.0.1 Importieren von Bibliotheken

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from datetime import datetime
```

### 1.0.2 Funktionen

#### Einlesen der Daten

```
[2]: def readData(filename)->pd.DataFrame:
    # Daten einlesen
    df = pd.read_csv(filename,
                      sep=';',
                      header=None,
                      names=['Personalnummer',
                             'Anrede',
                             'Vorname',
                             'Nachname',
                             'Geburtsdatum'],
                      encoding='latin-1') # encoding auf latin-1 da sonst
    ↳probleme mit Umlauten
    pd.set_option('display.max_columns', None)
    return df
```

#### Daten bereinigen

```
[3]: def clean(data)->pd.DataFrame:
    cleandata = data.copy()
    errorframe = cleandata.loc[pd.to_datetime(data['Geburtsdatum'], format='%d.
    ↳%m.%Y', errors='coerce').isna(), ['Personalnummer',
                                       'Anrede',
                                       'Vorname',
                                       'Nachname',
                                       'Geburtsdatum']]
    indices = [23, 39, 41, 54, 64, 65, 73, 81, 100]
```

```

cleandata = cleandata.drop(indizes)
for i in indizes:
    errorframe.loc[i, 'Datensatz?'] = 'Löschen'
    errorframe.loc[i, 'Typ'] = 'Kein Datum'
cleandata.at[7, 'Geburtsdatum'] = '16.02.1963'
errorframe.loc[7, 'Datensatz?'] = 'Korrektur'
errorframe.loc[7, 'Typ'] = 'Falsche Spalte'
cleandata.at[21, 'Geburtsdatum'] = '01.02.1965'
errorframe.loc[21, 'Datensatz?'] = 'Korrektur'
errorframe.loc[21, 'Typ'] = 'Monat reicht für Alter'
return cleandata, errorframe

```

### Geburtsdatum zu Alter konvertieren

```

[4]: def from_dob_to_age(dob)->int:
    st = datetime(2005,12,31)
    a = st.year - dob.year - ((st.month, st.day) < (dob.month, dob.day))
    return a

```

### Alter aller Personen eines Geschlechts

```

[5]: def get_gender_based_birthdays(data, gender=None)->pd.DataFrame:
    # Alle Alterszahlen des angegebenen Geschlechts
    # Wenn kein Geschlecht angegeben ist gibt diese Funktion alle Alterszahlen
    ↪ zurück
    if gender is not None:
        data = data[data['Anrede'] == gender]

    # Alter ausrechnen

    age = pd.DataFrame(columns=['age'])

    age['age'] = pd.to_datetime(data['Geburtsdatum'], format="%d.%m.%Y").
    ↪ apply(lambda x: from_dob_to_age(x) if from_dob_to_age(x) < 100 else np.nan)
    age = age.dropna()

    return age

```

### Werte berechnen (Mittelwert, Varianz, Std.-Abw, Median, Spannweite)

```

[6]: def age_average(data)->float:
    # Berechne durchschnittliches Alter
    return data['age'].mean()

def age_variance(data)->float:
    # Berechne Altersvarianz
    variance = data['age'].var()

```

```

    return variance

def age_standard_deviation(data)->float:
    # Berechne Standardabweichung
    return data['age'].std()

def get_median(data)->float:
    # Berechne Median
    return data['age'].median()

def get_range(data)->float:
    # Berechne Range
    return data['age'].max() - data['age'].min()

```

### 1.0.3 Code

```
[7]: dt = readData('sr_aufg_1_35.txt')
```

```
[8]: dt_clean, err = clean(dt)
```

Korrektur

Zu vor waren die Intervalle der Altersgruppen

$$[0, 20), [20, 30), [30, 40), [40, 50), [50, \infty)$$

Oder auch

$$\{y|0 \leq y < 20\}, \{y|20 \leq y < 30\}, usw.$$

Aufgabenstellung: “Es sollen die Altersklassen bis (einschließlich) 20 Jahre [...] gewählt werden.” Aus diesem Grund lauten die neuen Intervalle

$$[0, 20], (20, 30], (30, 40], (40, 50], (50, \infty)$$

Oder auch

$$\{y|0 \leq y \leq 20\}, \{y|20 < y \leq 30\}, usw.$$

```
[9]: gbb = get_gender_based_birthdays(dt_clean, 'Herr')
male_average = age_average(gbb)
male_variance = age_variance(gbb)
male_standard_deviation = age_standard_deviation(gbb)
male_median = get_median(gbb)
male_range = get_range(gbb)
male_a020 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y >= 0 and y <= 20)]
male_a2030 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 20 and y <= 30)]
male_a3040 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 30 and y <= 40)]
male_a4050 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 40 and y <= 50)]
male_a50 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 50)]
male_all = gbb['age']

```

```

gbb = get_gender_based_birthdays(dt_clean, 'Frau')
female_average = age_average(gbb)
female_variance = age_variance(gbb)
female_standard_deviation = age_standard_deviation(gbb)
female_median = get_median(gbb)
female_range = get_range(gbb)
female_a020 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y >= 0 and y <= 20)]
female_a2030 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 20 and y <= 30)]
female_a3040 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 30 and y <= 40)]
female_a4050 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 40 and y <= 50)]
female_a50 = gbb[gbb['age'].apply(lambda y: y > 50)]
female_all = gbb['age']

gbb = get_gender_based_birthdays(dt_clean)
average = age_average(gbb)
variance = age_variance(gbb)
standard_deviation = age_standard_deviation(gbb)
median = get_median(gbb)
rng = get_range(gbb)

```

```

[10]: averages = {
    0 : average,
    1 : female_average,
    2 : male_average
}
variances = {
    0 : variance,
    1 : female_variance,
    2 : male_variance
}
deviations = {
    0 : standard_deviation,
    1 : female_standard_deviation,
    2 : male_standard_deviation
}
medians = {
    0 : median,
    1 : female_median,
    2 : male_median
}
ranges = {
    0 : rng,
    1 : female_range,
    2 : male_range
}
dat = [

```

```

averages.values(),
variances.values(),
deviations.values(),
medians.values(),
ranges.values()
]

```

```

[11]: dataf = pd.DataFrame(dat, columns=['gesamt', 'Frauen', 'Männer'],
        index=['Mittelwert', 'Varianz', 'Std.-Abw', 'Median', 'Spannweite'])

```

## 1.0.4 Ausgabe

### Mittelwerte, Varianzen und Std.-Abw

```

[12]: dataf = dataf.round(4)
print(dataf.to_string())

```

	gesamt	Frauen	Männer
Mittelwert	39.9412	36.0196	43.8627
Varianz	153.7589	98.9796	180.2408
Std.-Abw	12.4000	9.9488	13.4254
Median	39.0000	35.0000	47.0000
Spannweite	46.0000	45.0000	46.0000

### Korrekturen und Bereinigungen

```

[13]: print(err[['Nachname', 'Geburtsdatum', 'Datensatz?', 'Typ']].to_string())
      # Nur einzelne Spalten ausgeben
      # Bessere Lesbarkeit

```

	Nachname	Geburtsdatum	Datensatz?	Typ
7	16.02.1963	NaN	Korrektur	Falsche Spalte
21	Rau	im Februar 1965	Korrektur	Monat reicht für Alter
23	Wagner	VHVeHvZZXM	Löschen	Kein Datum
39	Hartung	27.09.814	Löschen	Kein Datum
41	Weiß		Löschen	Kein Datum
54	Schneider	unbekannt	Löschen	Kein Datum
64	Berger	xxxx	Löschen	Kein Datum
65	Alt	20.11.	Löschen	Kein Datum
73	Walter	24.10.2824	Löschen	Kein Datum
81	Seidel	xxxx	Löschen	Kein Datum
100	Kaiser	12.12.2540	Löschen	Kein Datum

### Balkendiagramm

```

[14]: labels = np.array(['(0,20]', '(20,30]', '(30,40]', '(40,50]', '(50,]' ])
male = np.array([
    len(male_a020.index),
    len(male_a2030.index),

```

```

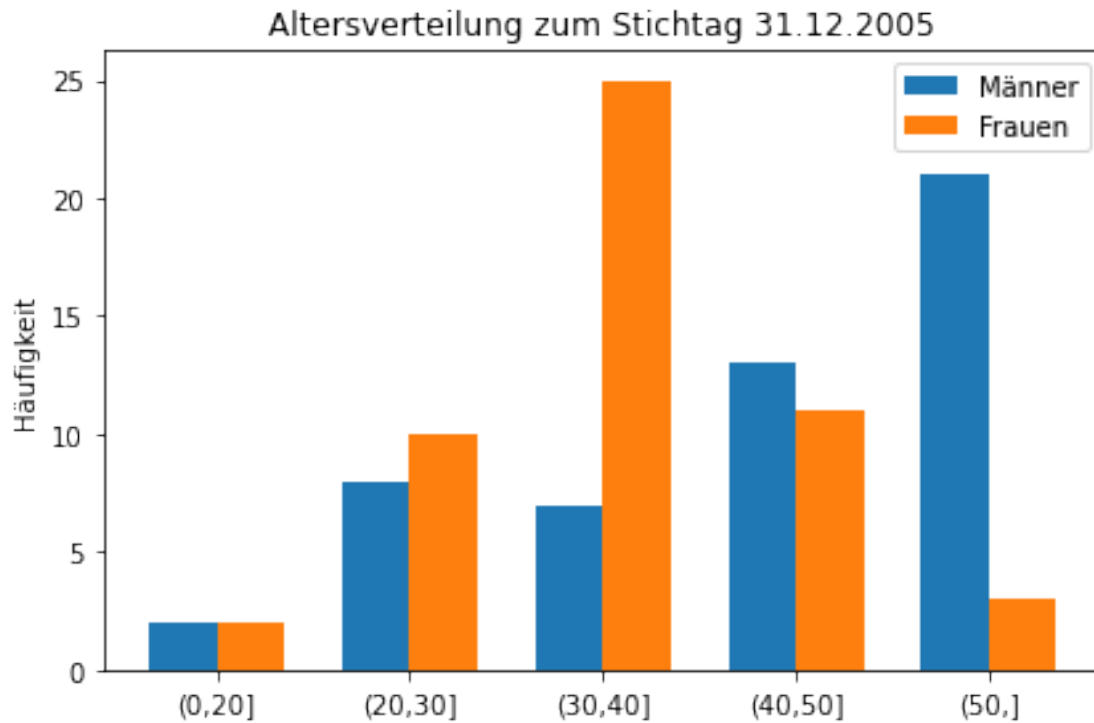
    len(male_a3040.index),
    len(male_a4050.index),
    len(male_a50.index)
])
female = np.array([
    len(female_a020.index),
    len(female_a2030.index),
    len(female_a3040.index),
    len(female_a4050.index),
    len(female_a50.index)
])
x = np.arange(len(labels))
width = 0.35
fig, ax = plt.subplots()
rect1 = ax.bar(x-width/2,male,width,label="Männer")
rect2 = ax.bar(x+width/2,female,width,label="Frauen")

ax.set_ylabel("Häufigkeit")
ax.set_title("Altersverteilung zum Stichtag 31.12.2005")
ax.set_xticks(x)
ax.set_xticklabels(labels)
ax.legend()

fig.tight_layout()

plt.show()

```

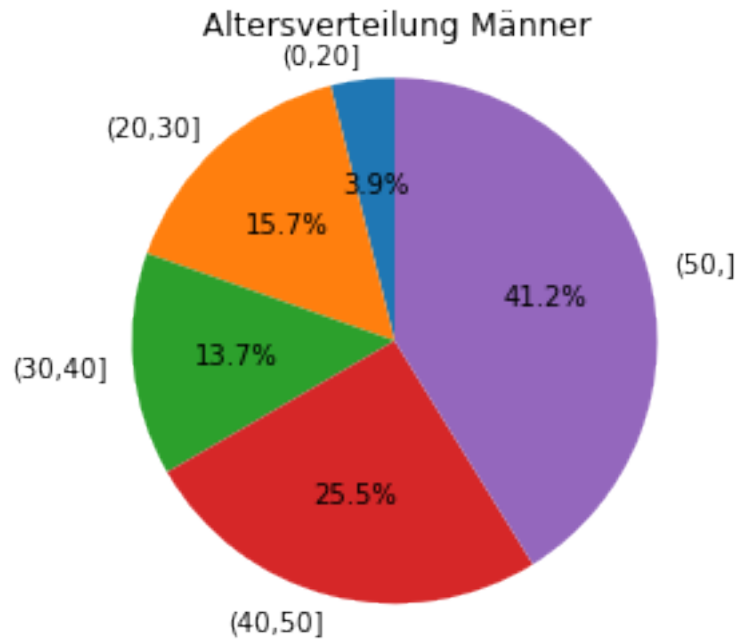


### Tortendiagramme

```
[15]: male_all_count = len(male_all)
labels = ['(0,20]', '(20,30]', '(30,40]', '(40,50]', '(50,]']
sizes = [
    len(male_a020)/male_all_count*100,
    len(male_a2030)/male_all_count*100,
    len(male_a3040)/male_all_count*100,
    len(male_a4050)/male_all_count*100,
    len(male_a50)/male_all_count*100
]

fig1, ax1 = plt.subplots()
ax1.pie(sizes, labels=labels, autopct='%1.1f%%',
        startangle=90)
ax1.axis('equal')
plt.title("Altersverteilung Männer")
plt.show()
```





```
[16]: female_all_count = len(female_all)
      sizes = [
          len(female_a020)/female_all_count*100,
          len(female_a2030)/female_all_count*100,
          len(female_a3040)/female_all_count*100,
          len(female_a4050)/female_all_count*100,
          len(female_a50)/female_all_count*100
      ]
      fig1, ax1 = plt.subplots()
      ax1.pie(sizes, labels=labels, autopct='%1.1f%%',
              startangle=90)
      ax1.axis('equal')
      plt.title("Altersverteilung Frauen")
      plt.show()
```

