

# Monte\_Carlo\_Simulation\_HIV\_Test

May 21, 2021

## 1 Simulation HIV-Test (Monte-Carlo-Simulation)

### 1.1 Simulation Bayes-Theorem (Bedingte Wahrscheinlichkeit):

### 1.2 Wahrscheinlichkeit, HIV+ zu sein bei positivem Testergebnis

**Gegeben sind:** - Prävalenz (Wahrscheinlichkeit HIV+) = 0,01% ==> 0,0001 - Sensitivität (richtig positives Ergebnis) ==> 0,998 - Spezifität (richtig negatives Ergebnis) ==> 0,999 - Wir simulieren eine Stichprobe von 100.000 Menschen

```
[3]: import numpy as np
import pandas as pd
import random
from sklearn.metrics import confusion_matrix

praevalenz = 0.0001
sensitivitaet = 0.998
spezifitaet = 0.999
N = 100_000

np.random.seed(42)
stichprobe = np.random.choice(["+", "-"], size=N, replace=True, p=[praevalenz,
    ↪ 1-praevalenz])

anzahl_krank = np.sum(stichprobe=="+")
anzahl_gesund = np.sum(stichprobe=="-")

test = pd.Series(np.full(N, ""))

test[stichprobe=="+"] = np.random.choice(["+", "-"], anzahl_krank,
    ↪ p=[sensitivitaet, 1-sensitivitaet], replace=True)
test[stichprobe=="-"] = np.random.choice(["-", "+"], anzahl_gesund,
    ↪ p=[spezifitaet, 1-spezifitaet], replace=True)

cm = confusion_matrix(stichprobe, test)
print(cm)
```

```
[[ 13    0]
 [100 99887]]
```

Wahrscheinlichkeit, positiv zu sein bei pos. Test-Ergebnis:  
0.11504424778761062

```
[4]: print("Wahrscheinlichkeit, positiv zu sein bei pos. Test-Ergebnis:")  
     print(cm[0,0] / (cm[1,0] + cm[0,0]))
```

Wahrscheinlichkeit, positiv zu sein bei pos. Test-Ergebnis:  
0.11504424778761062