

## Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (WS 2021/22)

### Aufgabenblatt 8

zu bearbeiten bis: 19.12.2021, 23:59 Uhr

---

#### Aufgabe 8.1 (Binomial in Python)

Bearbeiten Sie das Notebook:

<https://www.kaggle.com/aulges/statwr-08-kleine-werte>.

#### Aufgabe 8.2 (Normalverteilung)

Lösen Sie die folgenden Fragen zur Normalverteilung. Sie finden hierzu im Stud.IP Tabellen zum Ablesen von Verteilungen und Quantilen (Dateien > quantiltabellen.pdf).

- Eine moderne Hochleistungskuh gibt pro Tag im Mittel 30 Liter Milch. Die Milchleistung ist normalverteilt mit einer Standardabweichung von 4 Litern. Preiskuh Alma gibt 34.32 Liter pro Tag. Befindet sich Alma damit unter den besten 10% aller Kühe?
- Bestimmen Sie die Parameter einer beliebigen Normalverteilung, so dass ihre Realisierungen mit 70% Wahrscheinlichkeit zwischen 10 und 20 liegen.

#### Aufgabe 8.3 (Normalverteilung II)

Lösen Sie auch diese Fragen zur Normalverteilung.

- Die Körpergröße männlicher Studierender sei normalverteilt mit Varianz  $72.43 \text{ cm}^2$ . 95% aller männlichen Studis sind größer als 166 cm. Bestimmen Sie den Erwartungswert.
- Die Körpergröße weiblicher Studierender ist  $\varphi(\cdot; 170, 70)$ -verteilt. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Körpergröße einer zufälligen weiblichen Studierenden  $X$  größer ist als die eines zufälligen männlichen Studierenden  $Y$ ?  
*Hinweise: (1) Betrachten Sie  $X - Y$ . Diese Größe ist – als Summe zweier normalverteilter Zufallsvariablen – ebenfalls normalverteilt.*

#### Aufgabe 8.4 (ML-Schätzer: Exponentialverteilung)

Gegeben eine Stichprobe nicht-negativer Werte  $x_1, \dots, x_n$ , leiten Sie die ML-Schätzfunktion für den Parameter  $\lambda$  der Exponentialverteilung her:

- Stellen Sie die Log-Likelihood-Funktion auf und vereinfachen Sie soweit möglich.
- Leiten Sie die Log-Likelihood-Funktion nach  $\lambda$  ab, setzen Sie die Ableitung gleich null, und bestimmen Sie eine Lösung für  $\lambda$ .