



# Statistik I für Human- und Sozialwissenschaften

## 8. Übung

### Gruppenübung

**G 26** Bei 40 Teilnehmern eines Eignungstests wurde die Anzahl der richtig gelösten Aufgaben bestimmt. Es ergab sich folgende bereits geordnete Messreihe:

4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 17

- (a) Geben Sie den Modalwert an, falls er eindeutig ist.
- (b) Bestimmen Sie den Median.
- (c) Berechnen Sie das 0.8-Quantil.
- (d) Berechnen Sie die Standardabweichung.

**G 27** (a) In wie vielen verschiedenen Reihenfolgen können 6 Bücher nebeneinander im Regal stehen?

(b) Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, in einem Multiple-Choice-Test mit 7 Fragen, zu denen jeweils 5 verschiedene Antworten zur Auswahl stehen, pro Frage eine Antwort anzukreuzen?

(c) In einem Restaurant stehen 18 verschiedene Menüs zur Auswahl. 4 Freunde möchten dort essen gehen und sie verabreden, dass jeder ein anderes Menü bestellt. Wie viele verschiedene Menüzusammenstellungen sind möglich?

(d) Eine Studentin will ihrer Freundin 3 neue CD's schenken. Im CD-Laden gibt es passend zum Musikgeschmack der Freundin 16 verschiedene CD's. Auf wieviele Arten kann die Studentin ihre Auswahl treffen?

**G 28** In einem Brieftauben-Zuchtverein tritt bei 1% aller Brieftauben eine anlagebedingte Fehlfunktion des Gehirns auf, die zur zeitweisen Orientierungslosigkeit bei Botenflügen führt. Auf einem Flugwettbewerb dieses Vereins erreichen 95% aller "anlagebedingt orientierungslosen" Brieftauben nicht das Ziel, aber auch 6% aller gesunden Brieftauben erreichen nicht das Ziel.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist eine Brieftaube, die im Wettbewerb das Ziel nicht erreicht hat, auch wirklich anlagebedingt orientierungslos?

**G 29** Angenommen, ein Meteorologe hat bei jeder Tageswettervorhersage eine Trefferwahrscheinlichkeit von 0,8. Die Zufallsvariable  $X$  beschreibe die Anzahl der richtigen Tageswettervorhersagen des Meteorologen in einer Woche.

- Welche Verteilung besitzt die Zufallsvariable  $X$ ?
- Berechnen Sie die mittlere Anzahl der richtigen Tageswettervorhersagen des Meteorologen in einer Woche.
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit macht der Meteorologe in einer Woche mindestens 5 richtige Tageswettervorhersagen?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit macht der Meteorologe in einer Woche keine einzige richtige Tageswettervorhersage?

**G 30** Es sei  $X$  eine diskrete Zufallsvariable mit der Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$f_X(x) := \begin{cases} \frac{1}{4} & \text{für } x \in \{1; 2; 3; 4\} \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

Ferner sei  $Y$  eine stetige Zufallsvariable mit der Dichte

$$f_Y(x) := \begin{cases} \frac{1}{4} & \text{für } 0.5 \leq x \leq 4.5 \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

- Bestimmen und Skizzieren Sie jeweils die Verteilungsfunktion von  $X$  und  $Y$ .
- Bestimmen Sie jeweils das  $\frac{1}{3}$ -Quantil von  $X$  und  $Y$ .
- Berechnen Sie  $P(2 \leq X \leq 3)$  und  $P(2 \leq Y \leq 3)$ .
- Bestimmen Sie jeweils den Erwartungswert und die Varianz von  $X$  und  $Y$ .

### Hausübung

**H 15** Die Zufallsvariablen  $X_1, \dots, X_n$  seien unabhängig und identisch verteilt mit der Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{\theta+1} & \text{für } x \in \{0; 1; \dots; \theta\} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

wobei der Parameter  $\theta \in \mathbb{N}$  unbekannt ist.

Zeigen Sie, dass das doppelte arithmetische Mittel  $2\bar{X}$  ein erwartungstreuer Schätzer für  $\theta$  ist.

**H 16** In einer medizinischen Studie soll untersucht werden, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine bestimmte Stoffwechselkrankheit bei Neugeborenen auftritt. Es bezeichne  $\theta$  die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neugeborenes mit dieser Stoffwechselkrankheit auf die Welt kommt.

- In einer Klinik wird unter  $n$  Neugeborenen die Anzahl der Kinder ermittelt, die mit dieser Stoffwechselkrankheit auf die Welt kommen. Bestimmen Sie die Verteilung der Zufallsvariablen  $X$ , welche die Anzahl der kranken Kinder beschreibt.
- Berechnen Sie näherungsweise die Intervallgrenzen eines Konfidenzintervalls für  $\theta$  zum Konfidenzniveau 0,95, wenn unter  $n=1600$  Neugeborenen genau  $k=24$  kranke Kinder gezählt werden.