

# Ökonometrie - Übungsblatt 1

Abgabe am 28. 04. vor Beginn der Übung

- Übungsblätter müssen vor Beginn der Übung abgegeben werden, nach 8:25 Uhr können keine Lösungen mehr angenommen werden
- bitte Namen und SCL-Logins deutlich aufs Blatt schreiben
- es ist eine Anmeldung zur Vorlesung im SLC-Portal notwendig
- Übungsblätter sollen allein abgegeben werden, stehen mehrere Namen auf dem Blatt, können leider keine Punkte vergeben werden
- mehrere Blätter bitte tackern
- um zur Klausur zugelassen zu werden müssen insgesamt auf allen Übungsblättern mindestens 50% der Übungspunkte erreicht werden
- bei **R**-Aufgaben immer Quelltext und Ausgabe des Programms ausdrucken und abgeben; bei Aufgaben mit Grafikausgabe diese ebenso ausdrucken und abgeben

## Aufgabe 1 (4+2 Punkte)

Auf einem Jahrmarkt wird ein Glücksrad zehnmal gedreht. Das Glücksrad enthält 20 gleichgroße Felder, von denen 5 Gewinnfelder darstellen und die restlichen als Nieten gekennzeichnet sind.

- (a) Berechne die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:
- (i) Der Spieler erzielt beim achten Versuch einen Gewinn.
  - (ii) Insgesamt werden genau vier Nieten angezeigt.
  - (iii) Der Spieler gewinnt mindestens zweimal.
  - (iv) Der Spieler erzielt seinen ersten Gewinn im sechsten Versuch.
- (b) Wenn der Spieler 10 mal gewinnt, bekommt er 1.000.000 €, wenn er 10 mal verliert einen Trostpreis von 10 €. Ansonsten bekommt er nichts. Berechne den erwarteten Geldgewinn des Spielers.

## Aufgabe 2 (2+1+1,5+1,5+2 Punkte)

Der Reifenhersteller Badyear weiß, dass die zufällige Lebensdauer  $X$  (in Jahren) seiner Reifen gemäß der Dichte  $f(x) = \frac{3}{8\theta^3} x^2 \mathbb{1}_{[0,2\theta]}(x)$  mit Parameter  $\theta > 0$  verteilt ist (d.h. nach  $2\theta$  Jahren werden die Reifen immer ersetzt).

- (a) Bestimme die Verteilungsfunktion der Lebensdauer  $X$ .

- (b) Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass ein Reifen mehr als 5 aber weniger als 6 Jahre genutzt werden kann, wenn  $\theta = 5$  ist.
- (c) Berechne die Lebensdauer eines Reifens, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,99 mindestens erreicht wird, wenn  $\theta = 5$  ist.  
Bemerkung: Diese Zahl nennt man auch das 1% Quantil der betrachteten Verteilung.
- (d) Berechne die erwartete Lebensdauer eines Reifens.
- (e) Berechne die Varianz der Lebensdauer eines Reifens.

Hinweis: Die Indikatorfunktion  $\mathbb{1}_{[a,b]}(x)$  ist 1 falls  $x \in [a, b]$  und 0 sonst.

### Aufgabe 3 (2+1,5+1,5 Punkte)

Die Datei `alter.txt` (steht zum Download auf der Homepage bereit) enthält die Schätzungen von Studenten zum Alter eines Dozenten (dieser ist 39 Jahre alt) und soll mit **R** untersucht werden.

- (a) Erstelle für die Schätzungen ein Histogramm mit genau 15 Balken, deren Höhe der relativen Häufigkeit entspricht.
- (b) Bestimme das Stichprobenmittel, die Stichprobenvarianz und das minimal geschätzte Alter.
- (c) Füge dem Histogramm die Dichte einer Normalverteilung mit dem geschätzten Mittelwert und der geschätzten Varianz (in grün) und eine vertikale rote Linie bei dem tatsächlichen Alter des Dozenten hinzu.

Hinweis: Weitere Optionen und Erklärungen zu einem **R**-Befehl `do` können mit `?do` eingesehen werden.

### Aufgabe 4 (4+2,5+2,5+2 Punkte)

Es soll der Datensatz `miete03.txt` (steht auf der Homepage zum Download bereit) mit **R** untersucht werden. Dieser enthält Daten über 2053 Wohnungen in München aus dem Jahr 2003. Hierbei sind die Daten wie folgt bezeichnet: **nm**: Nettomiete in EUR; **nmqm**: Nettomiete pro  $m^2$  in EUR; **wfl**: Wohnfläche in  $m^2$ ; **rooms**: Anzahl der Zimmer in der Wohnung; **bj**: Baujahr der Wohnung; **bez**: Stadtbezirk; **wohngut**: Gute Wohnlage? (J=1, N=0); **wohnbest**: Beste Wohnlage? (J=1, N=0); **ww0**: Warmwasserversorgung vorhanden? (J=0, N=1); **zh0**: Zentralheizung vorhanden? (J=0, N=1); **badkach0**: Gekacheltes Badezimmer? (J=0, N=1); **badextra**: Besondere Zusatzausstattung im Bad? (J=1, N=0); **kueche**: Gehobene Küche? (J=1, N=0).

- (a) Lies die Datei `miete03.txt` ein und erstelle einen Data Frame. Gib folgende Informationen aus dem erstellten Data Frame aus:
  - (i) Wie viele Wohnungen verfügen über eine Zentralheizung?
  - (ii) In welchem Stadtbezirk liegt die Wohnung mit der geringsten Nettomiete pro  $m^2$ ?
  - (iii) Ermittle die maximale Anzahl  $n$  an Zimmern in einer Wohnung? Gib an, wie viele der Wohnungen mit  $n$  Zimmern in Stadtbezirk 1 oder 2 liegen.

- (b) Für jede Wohnung wird nun eine Bewertungszahl berechnet. Eine Wohnung erhält jeweils einen Punkt für folgende Merkmale: Warmwasserversorgung, Zentralheizung, gekacheltes Badezimmer und gehobene Küche. Sollte sich die Wohnung nicht in guter Wohnlage befinden, gibt es einen Minuspunkt. Außerdem erhalten alle Wohnungen in den Bezirken 3 und 4 jeweils zwei Zusatzpunkte. Erstelle eine weitere Spalte **bew** im Data Frame, die die Bewertung für alle Wohnungen enthält.
- (c) Zeichne einen Plot, in dem für alle Wohnungen mit Baujahr später als 1990 und nicht guter Wohnlage der Mietpreis in Abhängigkeit von der Wohnfläche dargestellt ist. Beschrifte sowohl den Plot als auch die Achsen.
- (d) Schreibe eine Funktion, die einen Data Frame und eine Zahl  $b$  als Eingabe hat und zurück gibt, wie viele der Wohnungen in Bezirk  $b$  liegen. Wende die Funktion auf die Wohnungsdaten mit Bezirk 3 an.