

**ÜBUNG AUS STATISTIK 1 FÜR INFORMATIK**  
**SS 2019 (Mag. Thomas Forstner)**

366.561

366.562

366.563

366.564

130. In einem psychologischen Experiment stellt sich die Frage, ob sich die durchschnittliche Leistung in einem Empathie-Test für die untersuchte Gruppe mit  $n = 21$ ,  $\bar{x} = 85$  und  $s = 6,37$  vom Durchschnittswert der Gesamtpopulation ( $\mu = 80$ ) unterscheidet. Formulieren Sie geeignete Hypothesen und führen Sie einen geeigneten statistischen Test zur Beantwortung der Forschungsfrage durch. Dieser statistische Test soll einen  $\alpha$ -Fehler von  $\alpha = 5\%$  besitzen. Weiters kann von einer Normalverteilung ausgegangen werden.

131. Jemand ist auf der Suche nach einer finanzierbaren Mietwohnung. Aus der Menge der aktuell auf dem Mietwohnungsmarkt angebotenen Wohnungen interessiert sich die Person für fünf gleichartige Mietwohnungen. In der folgenden Tabelle sind die Wohnflächen (Angaben in  $m^2$ ) der interessierenden Mietwohnungen aufgelistet.

| Wohnung              | A  | B  | C  | D  | E  |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| Wohnfläche [ $m^2$ ] | 65 | 55 | 65 | 60 | 55 |

Die fünf interessierenden Mietwohnungen stellen die statistische Grundgesamtheit dar.

- Berechnen Sie die durchschnittliche Wohnfläche der Grundgesamtheit aller Mietwohnungen.
- Erstellen Sie für das Urnenmodell „Ziehen ohne Zurücklegen und ohne Berücksichtigung der Reihenfolge“ alle möglichen Zufallsauswahlen vom Umfang  $k = 3$  Mietwohnungen aus obiger Grundgesamtheit.

132. Stellen Sie basierend auf der Zufallsauswahl von Beispiel 131b die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Stichprobenmittels tabellarisch und grafisch dar. Das jeweilige Stichprobenmittel stellt hierbei die Realisation der diskreten Zufallsvariablen  $X$  dar. Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz dieser Zufallsvariablen.

133. Eine Expedition in der Wüste Gobi hat 10 Wüstenspringmäuse der Art G gefangen und untersucht. Eine andere Expedition in der Sahara hat 10 Wüstenspringmäuse der Art S gefangen. Auf Basis dieser beiden unabhängigen Stichproben hat man folgende Messwerte über die Körperlänge gemessen in cm erhalten:

|                            | Art G | Art S |
|----------------------------|-------|-------|
| Mittelwert der Körperlänge | 11,12 | 13,56 |
| Varianz der Körperlänge    | 4,146 | 8,506 |

Die Forscherin Dr. Jane stellt sich nun die Frage, ob sich die „wahre“ mittlere Körperlänge dieser beiden Arten unterscheidet. Formulieren Sie geeignete Hypothesen und führen Sie einen geeigneten statistischen Test zur Beantwortung der Frage von Dr. Jane durch. Dieser statistische Test soll einen  $\alpha$ -Fehler von  $\alpha = 5\%$  besitzen. Weiters kann von einer Normalverteilung und Varianzhomogenität ausgegangen werden.

134. Zwei BWL-Studentinnen analysierten im Rahmen eines Praktikums das Gewicht  $G$  (Angaben in Gramm) von 960 Hühnereiern, gelegt von Hühnern der Rasse Loheimer Braun. Die statistische Analyse bestätigte die Annahme, dass das Gewicht  $G$  eines „braunen“ Hühnereies als eine normalverteilte Zufallsgröße  $G$  aufgefasst werden darf, wobei  $G \sim N(63g, 25g^2)$  gilt. Welchen Erlös würde eine Bäuerin auf einem Wochenmarkt erwartungsgemäß erzielen, wenn sie insgesamt 1000 Eier der Rasse Loheimer Braun verkauft und ein Ei der Gewichtskategorie S:  $G < 55g$  für 0,15€, der Gewichtskategorie M:  $55g \leq G < 65g$  für 0,20€, der Gewichtskategorie L:  $65g \leq G < 75g$  für 0,25€ und der Gewichtskategorie XL:  $G \geq 75g$  für 0,30€ anbietet?

135. Jemand möchte wissen, ob es einen Unterschied zwischen der durchschnittlichen Lieferzeit der Pizzeria A und Pizzeria B gibt. Basierend auf einer Datenerhebung wurden folgende Punktschätzer bestimmt:

|                           | Pizzeria A | Pizzeria B |
|---------------------------|------------|------------|
| mittlere Lieferzeit [min] | 22,13      | 18,68      |
| Standardabweichung [min]  | 3,74       | 1,21       |
| Anzahl der Lieferungen    | 8          | 6          |

Konstruieren Sie einen geeigneten Test, um zu überprüfen, ob es einen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich der „wahren“ mittleren Lieferzeit gibt ( $\alpha = 5\%$ , Daten sind normalverteilt).

136. Es wird der Hämoglobingehalt von insgesamt 26 PatientInnen mit Sichelzellenanämie (eine Erkrankung der roten Blutkörperchen) untersucht. Die Stichprobe dieser Population besteht aus 16 PatientInnen mit einer schweren Form (Gruppe A) und aus 10 PatientInnen mit einer leichten Form der Sichelzellenanämie (Gruppe B).

| Hämoglobingehalt [g/100ml] |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |      |      |
|----------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Gruppe A                   | 7,2 | 7,7 | 8,0  | 8,1  | 8,3  | 8,4  | 8,4  | 8,5  | 8,6  | 8,7  | 9,1 | 9,1 | 9,1 | 9,8 | 10,1 | 10,3 |
| Gruppe B                   | 8,1 | 9,2 | 10,0 | 10,4 | 10,6 | 10,9 | 11,1 | 11,9 | 12,0 | 12,1 |     |     |     |     |      |      |

- Bestimmen Sie ein 95%-Konfidenzintervall für die „wahre“ mittlere Differenz des Hämoglobingehalt der beiden Gruppen.
- Besteht ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich des mittleren Hämoglobingehalts zwischen den beiden Gruppen? (Hinweis:  $\alpha = 5\%$ , Normalverteilungsannahme erfüllt)
- Besteht ein relevanter Unterschied bezüglich des mittleren Hämoglobingehalts zwischen den beiden Gruppen? (Hinweis: Ab einem Unterschied von 1 g/100ml liegt ein klinisch relevanter Unterschied vor.)

Ein relevanter Unterschied bedeutet, dass dieser Unterschied auch im Alltag mit hoher Wahrscheinlichkeit so deutlich ist, dass der Effekt „spürbar“ ist.

137. In einer Studie wurde an 20 gesunden Probanden sowie an 20 Glaukompatienten der Einfluss einer straff gebundenen Krawatte auf den intraokulären Druck(IOP) untersucht (Br. J. Ophthalmol 2003;87:946-8). Die Krawatte wurde dabei so fest gebunden, dass erste leichte Anzeichen von Unbehagen auftraten. Bei den Studienteilnehmern wurde vor dem Binden und bei gebundener Krawatte der IOP gemessen. Die Ergebnisse der IOP-Differenz („gebunden – vor dem Binden“) sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben:

|                    | Gesunde Probanden | Glaukompatienten |
|--------------------|-------------------|------------------|
| Mittelwert         | 2,7               | 1,1              |
| Standardabweichung | 3,9               | 1,8              |
| Stichprobenumfang  | 20                | 20               |

(Annahme: Daten sind normalverteilt)

- Verwenden Sie ein geeignetes Testverfahren, um zu klären, ob die „wahre Varianz“ der IOP-Differenz zwischen den gesunden Probanden bzw. den Glaukompatienten unterschiedlich ist.
- Verwenden Sie ein geeignetes Testverfahren, um zu klären, ob die „wahre mittlere“ IOP-Differenz zwischen den gesunden Probanden bzw. den Glaukompatienten unterschiedlich ist. Berechnen Sie auch ein 95%-Konfidenzintervall für den Unterschied der Differenzen.

138. Es wurde ein neues Medikament A zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen entwickelt. 5 Patientinnen mit Herzrhythmusstörungen wurden mit dem neuen Medikament A behandelt. 5 Patientinnen mit Herzrhythmusstörungen wurden mit dem Standardmedikament B behandelt. Als Zielvariable galt die längste „Salve“ (Dauer einer Herzrhythmusstörung in Minuten) in einer Woche.

Mittel A: 5 5 4 5 3 Mittel B: 22 14 5 17 >30

Bei Mittel B konnte auf Grund eines Messfehlers die Dauer der Salve nicht festgestellt werden. Man weiß nur, dass die Dauer der Salve 30 überschreitet.

Testen Sie, ob sich die beiden Medikamente signifikant unterscheiden ( $\alpha = 5\%$ ).