

## Übungsblatt 12

Dr. Marina Haller und Prof. Dr. Carolin Strobl

**Aufgabe 1** Eine Forscherin will untersuchen, ob das räumliche Vorstellungsvermögen durch ein Training verbessert werden kann. Dazu erhält eine Zufallsstichprobe von 25 Personen das Training. Im Anschluss an das Training wird ein Test zum räumlichen Vorstellungsvermögen durchgeführt. Aus dem Testhandbuch kann entnommen werden, dass in der Allgemeinbevölkerung ohne Training  $\mu_0 = 120$  und  $\sigma = 10$  ist.

Die Hypothesen der Forscherin lauten:

- $H_0$  : Das Training beeinflusst das räumliche Vorstellungsvermögen nicht:  $\mu = 120$ .
- $H_1$  : Das Training verbessert das räumliche Vorstellungsvermögen:  $\mu > 120$ .

Das Signifikanzniveau wird auf  $\alpha = 0.05$  festgelegt.

Nach Durchführung des Trainings stellt die Forscherin einen Stichprobenmittelwert von  $\bar{x} = 122$  fest. Wie lautet ihre Testentscheidung? Welchen statistischen Fehler begeht die Forscherin möglicherweise bei ihrer Entscheidung?

**Aufgabe 2** Es ist bekannt, dass der IQ in der Bevölkerung einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von 15 hat.

In einer Studie soll überprüft werden, ob der Konsum von Energy-Drinks den IQ beeinflusst. Dazu wird eine Stichprobe von 20 Personen gezogen, die einen Monat lang jeden Tag eine Dose Energy-Drink konsumiert, und am Ende der Testphase einen IQ-Test absolviert. Der durchschnittliche IQ nach dem Konsum der Energy-Drinks liegt in der Stichprobe bei 97.

1. Wie lauten in diesen Fall Null- und Alternativhypothesen?
2. Prüfen Sie auf dem 5%-Signifikanzniveau, ob der Konsum von Energy-Drinks den IQ beeinflusst.

**Aufgabe 3** Es ist bekannt, dass der IQ in der Bevölkerung einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von 15 hat.

In einer Studie soll überprüft werden, ob der Konsum einer neuartigen Wunder-Pille den IQ steigert. Dazu wird eine Stichprobe von 20 Personen gezogen, die die neuartige Wunder-Pille über einige Zeit einnimmt und danach einen IQ-Test absolviert. Der durchschnittliche IQ nach dem Konsum der Wunder-Pille liegt in der Stichprobe bei 103.

1. Berechnet man mithilfe des Computer-Programms R den einseitigen Test zur Alternative  $\mu > 100$ , ergibt sich der p-Wert 0.1855. Prüfen Sie auf dem 5%-Signifikanzniveau, ob die Wunder-Pille den IQ steigert.

2. Wie interpretieren Sie den p-Wert von 0.1855?
3. Führen Sie jetzt die Testentscheidung auch nochmals „per Hand“ durch.
4. Gehen Sie davon aus, dass die Wunder-Pille tatsächlich eine IQ-Steigerung von 3.25 Punkten bewirkt. Wie gross ist die Power des Testes (wenn das Signifikanzniveau weiterhin bei 5% liegt)?
5. Wie gross müsste die Stichprobe sein, um eine Power von 90% zu erreichen (wenn das Signifikanzniveau weiterhin bei 5% liegt)?