

## Serie 9

1. Ein Weinhändler behauptet, dass die von ihm gefüllten Weinflaschen mindestens 70 Zentiliter enthalten. Ein skeptischer Konsument vermutet aber, dass der Weinhändler zu wenig Wein abfüllt und will diese Behauptung überprüfen. Deshalb kauft er 12 Weinflaschen und misst ihren Inhalt. Er findet:

71, 69, 67, 68, 73, 72, 71, 71, 68, 72, 69, 72 (in Zentiliter).

Nehmen wir zunächst an, dass die Standardabweichung der Abfüllung im voraus bekannt ist. Sie beträgt  $\sigma = 1.5$  Zentiliter.

- a) Da die Standardabweichung der Messungen bekannt ist, können wir einen z-Test durchführen. Führen Sie den (einseitigen; in welche Richtung?) Test auf dem 5%- Signifikanzniveau durch und formulieren Sie in einem Satz die Schlussfolgerung für den kritischen Konsumenten.
- b) Tatsächlich ist die Standardabweichung der Abfüllungen aber nicht bekannt. Man muss sie also aus den gemachten Stichproben schätzen:

$$\hat{\sigma}_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \approx 1.96^2$$

Da nun die Standardabweichung geschätzt wurde und nicht mehr exakt bekannt ist, kann der z-Test nicht mehr durchgeführt werden. Verwenden Sie nun den t-Test auf dem 5%-Signifikanzniveau. Was ändert sich an obigem Test? Wie lautet das Ergebnis?

- c) Nun zweifeln wir an, ob die Daten wirklich gut durch eine Normalverteilung beschrieben werden können (diese Annahme haben wir sowohl beim z- als auch beim t-Test gemacht). Wenn die Normalverteilungsannahme nicht gemacht werden kann, können wir den Vorzeichen-Test durchführen. Führen Sie also den Vorzeichen-Test auf dem 5%-Signifikanzniveau durch. Wie lautet nun das Ergebnis?
2. Im National Bureau of Standards (USA) wurden regelmässig Wägungen des 10-Gramm-Standardgewichtstücks durchgeführt. Bei 9 Wägungen erhielt man als durchschnittliche Differenz  $-403$  Mikrogramm vom 10 Gramm-Sollgewicht und eine Standardabweichung von  $3.127$  Mikrogramm für eine einzelne Wägung.
- a) Geben Sie das exakte, zweiseitige 95%-Vertrauensintervall für die wahre Differenz an, unter der Annahme, dass die Messfehler normalverteilt sind.
- b) Könnte die wahre Differenz  $-400.0\mu\text{g}$  betragen? Entscheiden Sie aufgrund des Resultats in Aufgabe a). (Kurze Begründung)

**Besprechung:** Donnerstag, November 15.

**Abgabe:** Übung nicht abgeben - wird nicht korrigiert.