

Übungsblatt LE3

Hypothesentests

(einige Aufgaben von I. Di Caro, D. Perruchoud, E. Gutknecht)

Die Minutenangaben beziehen sich darauf, wie diese Aufgaben in einer Prüfung “budgetiert” würden und sind nur als ungefähre Richtwert gedacht.

Aufgabe 1.

(8 min, benötigt Kenntnisse aus WER)

Ein Medikament hat im Jahr 2019 bei $p_0 = 17.4\%$ der Patienten ihren Zustand verbessert. Im Jahr 2020 hat man einen weiteren Test mit $n = 2000$ Patienten durchgeführt. Dabei hat sich der Zustand von 19.1% der Patienten verbessert.

Testen Sie die Hypothese, dass die aktuelle (Jahr 2020) Wirkung p des Medikaments unverändert ist (Signifikanzniveau 5%).

Aufgabe 2.

(5 min)

Unter 10000 Geburten wurden 5090 Knabengeburten beobachtet. Testen Sie, ob daraus geschlossen werden kann, dass die Wahrscheinlichkeit einer Knabengeburt grösser als 50% ist (Signifikanzniveau 5%). Berechnen Sie auch den p -Wert.

Aufgabe 3.

(5 min)

Der Sollwert bei einer Produktion von Schrauben beträgt 60 mm. Eine Stichprobe von 40 Schrauben der Produktion ergab einen mittleren Durchmesser von 59.92 mm und $s = 0.2$ mm. Testen Sie, ob die Maschine neu eingestellt werden muss (Signifikanzlevel 5%).

Aufgabe 4.

(5 min)

Ein Server erreicht eine mittlere Antwortzeit von 1.45 ms für Transaktionen. Nach dem Ausbau des Hauptspeichers ergibt eine Auswertung von 200 Transaktionen eine mittlere Antwortzeit von $\bar{x} = 1.41$ ms mit Standardabweichung $s = 0.6$ ms.

Untersuchen Sie, ob daraus geschlossen werden kann, dass der Speicherausbau eine signifikante Verbesserung gebracht hat (Signifikanzlevel 5%).

Aufgabe 5.

(8 min)

Ein Autohersteller behauptet, seine Autos stossen $60 \text{ g CO}_2 / \text{km}$ aus. Eine Stichprobenuntersuchung von 20 Autos ergibt einen Ausstoss von durchschnittlich $60,2 \text{ g}$ bei einer Varianz von $0,5 \text{ g}^2$. Während ein zu hoher Ausstoss schädlich für die Umwelt ist, hat ein zu tiefer Ausstoss Einfluss auf die Performance des Autos.

- (a) Unter Betrachtung beider Aspekte soll bei einem Signifikanzniveau von 10% geprüft werden, ob die Angabe des Herstellers korrekt ist.
- (b) Bei einer zweiten Testserie verwendet man eine Stichprobe von 60 Autos und erhält die gleichen Werte. Führen Sie die Prüfung nochmals durch und erklären Sie das Resultat.

Aufgabe 6.

(5 min)

Eine Studie führt 30 Messungen des Parameters A an Proben von 30 verschiedenen Patienten auf zwei unterschiedlichen Geräten durch (verbundene Stichprobe). Die Differenz der Messungen bei den zwei verschiedenen Geräten ist: der Mittelwert \bar{x} unterscheidet sich um 0.2 mmol/L und die Standardabweichung um $s = 0.5 \text{ mmol/L}$. Die Standardabweichung der Grundgesamtheit ist unbekannt.

Beantworten Sie unter Annahme eines Signifikanzniveaus von 5% und eines zweiseitigen Tests: Unterscheiden sich die Messungen des Parameters A der 30 Patienten für die zwei Geräte signifikant?

Aufgabe 7.

(10 min)

10 Familien wurden befragt, wieviele Kilometer sie in die Ferien gefahren sind und wie lange sie dazu gebraucht haben. Die folgende Tabelle veranschaulicht die Resultate

Distanz [km]	825	215	1070	550	480	920	1350	325	670	1215
Dauer [Tage]	3.5	1.0	4.0	2.0	1.0	3.0	4.5	1.5	3.0	5.0

- (a) Bestimmen Sie mittels linearer Regression ein Modell zur Fahrdauer.
- (b) Besteht ein signifikanter Zusammenhang (Signifikanzniveau 5%) zwischen der Distanz und der Fahrdauer? Stellen Sie dazu auch die Hypothese und Alternativhypothese auf.