

a) Testproblem: $H_0: \mu \leq 20$ gegen $H_1: \mu > 20$

b) Fehler 1. Art: Die Sportlerin gilt als des Doping verdachts überführt, obwohl der Schwellenwert im Blut nicht überschritten wurde.

Fehler 2. Art: Die Sportlerin ist nicht gedopt, obwohl der Schw.wert überschritten wurde.

c) 1- Stichproben - t - Test (einseitig)

$$\bar{X} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 X_i = 20,2$$

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2 \right) = 0,485$$

$$S = 0,696 \quad \text{Teststatistik: } T = \sqrt{n} \frac{\bar{X} - \mu_0}{S} = 0,643$$

$$\text{Quantilswert: } t_{(n-1), 1-\alpha}^{\alpha=1\%} = t_{(4), 0,95}^{\text{Tab}} = 3,747$$

$\Rightarrow H_0$ wird nicht verworfen

P31 a) Testproblem: $H_0: p \leq 0,8$ versus $H_1: p > 0,8$

$$b) \hat{p} = \frac{87}{100} \quad \text{Teststatistik: } T = \sqrt{n} \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)}} = \sqrt{100} \frac{0,87 - 0,8}{\sqrt{0,8(1-0,8)}} = 1,75$$

$$\text{Quantilswert: } z_{1-\alpha}^{\alpha=5\%} = z_{0,95}^{\text{Tab}} = 1,64$$

$$\text{Es gilt: } T = 1,75 > 1,64 = z_{0,95}$$

$\Rightarrow H_0$ wird abgelehnt, d.h. der Buntwurf wird angenommen

a) $x_1, \dots, x_{10}$ (vor Diät) und $y_1, \dots, y_{10}$ (nach Diät) sind Realisationen von ZV'en

$$\begin{aligned} x_1, \dots, x_{10} &\sim N(\mu_1, \sigma_1^2) \text{ mit } \mu_1, \mu_2 \in \mathbb{R} \\ y_1, \dots, y_{10} &\sim N(\mu_2, \sigma_2^2) \quad \sigma_1^2, \sigma_2^2 > 0 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} x_1, \dots, x_{10} \\ y_1, \dots, y_{10} \end{aligned}} \right\} \text{unbek.}$$

$\Rightarrow$ Zweistichproben-t-Test für verbundene Stichproben & stoch. unabh.

b) Testproblem: $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ gegen $H_1: \mu_1 > \mu_2$
 $\leadsto H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$ geg. $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Teststatistik:

$$T = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}}$$

$$\begin{aligned} \text{mit } \bar{D} &= \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} (x_i - y_i) = \bar{X} - \bar{Y} \\ &= 1,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \& S_D^2 &= \frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (x_i - y_i - \bar{X} + \bar{Y})^2 \\ &= \frac{1}{9} \cdot 5,664 = 0,6293 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow S_D = 0,793$$

$$\Rightarrow T = \frac{1,46}{\frac{0,793}{\sqrt{10}}} = 5,822 \quad t_{(n-1), 1-\alpha} = t_{(9), 0,95} = 1,833$$

Es gilt: $T = 5,822 > 1,833 = t_{(9), 0,95}$

$\Rightarrow H_0$ wird verworfen, d.h. die Diät führt zu Gewichtsreduktion