Aufgabe 1

Die Herstellung eines Teils muss verschiedenen Anforderungen genügen. Unter anderen wird ein Loch in ein Blech gestanzt. Die Anforderungen an den Durchmesser des Loches sind wie folgt:

- Sollwert (Zielwert): 12,15 mm
- obere Toleranzgrenze: 12,25 mm
- untere Toleranzgrenze: 12,05 mm

Aus einer Stichprobe vom Umfang n = 30 für den Wellendurchmesser wurden folgende statistische Maßzahlen geschätzt:

- $\bar{x} = 12{,}12\,\text{mm}$
- $s = 0{,}04\,\text{mm}$

a) Wie hoch ist der Fehleranteil, wenn $\bar{x} = \mu$ gilt und σ der oberen Grenze des 90%-Konfidenzintervalls für s entspricht?
b) Wie hoch ist der Fehleranteil, wenn s = σ gilt und μ der unteren Grenze des 95%-Konfidenzintervalls $\bar{x}$ entspricht? (Gaußstatistik)

Aufgabe 2

In Ihrem Unternehmen wurde zur Reduzierung der Herstellkosten Y ein neues Fertigungsverfahren eingeführt. Y sei normalverteilt. Sie wollen feststellen, ob sich dadurch eine signifikante Verbesserung der Kostensituation ergeben hat. Folgende Daten liegen Ihnen vor:

Altes Verfahren mit 26 Aufträgen: $\bar{y}_{[Alt]} = 10.865 \qquad \hat{var}\left(y_{[Alt]}\right) = 1.085.000$

Neues Verfahren mit 7 Aufträgen: $\bar{y}_{[Neu]} = 9.900 \qquad \hat{var}\left(y_{[Neu]}\right) = 425.000$

a) Prüfen Sie, ob sich die Streuung der Herstellkosten signifikant geändert hat (F-Test)!
b) Prüfen Sie, ob sich der Mittelwert der Herstellkosten signifikant geändert hat (t-Test)! Hinweis: $\bar{y}_{[Alt]} = \mu$

Aufgabe 3

Gegeben seien zwei unabhängig normalverteilte Grundgesamtheiten X und Y mit

$$\mu_x = 3,\ \mu_y = 7 \quad \text{und} \quad \sigma_x = \sigma_y = 1$$

Aus beiden Grundgesamtheiten werden jeweils 2 Einzelstichproben entnommen mit

$x_1 = 2{,}5 \qquad x_2 = 5{,}5 \qquad y_1 = 4{,}5 \qquad y_2 = 8{,}5$

a) Skizzieren Sie die Verteilungen der beiden Grundgesamtheiten und tragen Sie die Stichprobenwerte in die Verteilungen ein.
b) Erläutern Sie anhand Ihrer Grafik den Fehler 1. und 2. Art bei statistischen Tests, wenn X der zu prüfenden Testverteilung entspricht (H_0: X ~ N(3,1)). Treffen Sie dabei eine sinnvolle Annahme für die α-Grenze.