14.2.2) Einseitiger t-Test

03.06.19

Faustregel $n \geq 30$ muss erfüllt sein!

Wird H_0 zum zweiseitigen t-Test abgelehnt?

nein → Ende

ja ↓

$\bar{x} > \mu_0$

nein → einseitiger t-Test
$H_0: E[x] \geq \mu_0$
$H_1: E[x] < \mu_0$

ja → einseitiger t-Test
$H_0: E[x] \leq \mu_0$
$H_1: E[x] > \mu_0$

↓

p-Wert (einseitig)
= 0,5 · p-Wert (zweiseitig)
d.h. Ablehnung von H_0 (einseitig)

Bsp: X = Tage ohne Rooming-In minus Tage mit Rooming-In

Stichprobe: $n = 35$, $\bar{x} = 4{,}4$ Tage, $s = 4{,}97$ Tage

a) zweiseitiger t-Test
$H_0: E[x] = 0$ gegen $H_1: E[x] \neq 0$
:
signifikante Unterschiede

letzte Stunde

b) einseitiger t-Test 03.06.19

$\bar{x} = 4{,}4 > 0 = \mu_0$

$H_0: E[x] \leq 0$

$H_1: E[x] > 0$

$$\text{p-Wert} \approx F_u\left(-\left|\frac{4{,}4-0}{\frac{4{,}97}{\sqrt{35}}}\right|\right)$$

$$= F_u(-5{,}2376) \approx 0 \leq 0{,}05$$

d.h. Ablehnung von H_0

d.h. die mittlere Verweildauer von Kindern ohne Rooming-In ist signifikant länger als die von Kindern mit Rooming-In.

(Kurz: Die Aufnahme einer Begleitperson verkürzt den Klinik-Aufenthalt eines erkrankten Kindes)

c) Bleiben Kinder ohne Rooming-In mehr als einen Tag länger in der Klinik als Kinder mit Rooming-In?

einseitiger t-Test

$\bar{x} = 4{,}4 > 1 = \mu_0$

$H_0: E[x] \leq 1$

$H_1: E[x] > 1$

$$\text{p-Wert} \approx F_u\left(-\left|\frac{4{,}4-1}{\frac{4{,}97}{\sqrt{35}}}\right|\right)$$

$$= F_u(-4{,}0472) \approx 0 \leq 0{,}05$$

d.h. die mittlere Verweildauer von Kindern ohne Rooming-In ist signifikant mehr als einen Tag länger als die von Kindern mit Rooming-In

Bsp:

gibt ein Autobesitzer im Mittel mehr als 25.000 US \$ für den Kauf eines Neuwagens aus?

x = Kaufpreis

Stichprobe: $n = 4508$; $\bar{x} = 26.081,8$ US \$
$s = 20.862,58$ US \$

zweiseitiger t-Test zum Niveau 0,05
$H_0: E[x] = 25.000$ gegen $H_1: E[x] \neq 25.000$

Faustregel: $n = 4.508 \geq 30$ ok.

$$\text{p-Wert} \approx 2 \cdot F_u\left(-\left|\frac{26.081,8 - 25.000}{\frac{20.862,58}{\sqrt{4508}}}\right|\right)$$

$$= 2 \cdot F_u(-3,4815) \approx 2 \cdot 0 = 0 \leq 0,05$$

d.h. im Mittel weicht der Kaufpreis signifikant von 25.000 US \$ ab.

$\bar{x} = 26.081,8 > 25.000 = \mu_0$
$H_0: E[x] \leq 25.000$
$H_1: E[x] > 25.000$

$$\text{p-Wert} \approx F_u(-3,4815) \approx 0 \leq 0,05$$

d.h. im Mittel gibt ein Autokäufer signifikant mehr als 25.000 US\$ für einen Neuwagen aus.

Bsp. (Arbeitsblatt) 03.06.19

Was ist der Unterschied zwischen Gaußtest und t-Test?

Voraussetzungen für den Gaußtest:

1.) NV

2.) theoretische Varianz σ^2 bzw. theoretische Standardabweichung σ muss bekannt sein

Voraussetzung für t-Test:

1.) $n \geq 30$

↳ Arbeitsblatt:

x = wöchentliche Nachbereitungszeit (in h) für Statistik

Faustregel: $n \geq 30$ erfüllt

S. 5.1.3.

$$\bar{x} = \frac{1}{30}\left[4{,}7 + \ldots + 1{,}9\right] = 4{,}9 \text{ Stunden}$$

$$s^2 = \frac{794{,}4}{30} - 4{,}9^2 = 2{,}47 \quad \text{S. 6.1.3.}$$

$$s = \sqrt{2{,}47} = 1{,}571623 \text{ Stunden} \quad \text{S. 6.1.4.}$$

$$H_0: E[x] = 5{,}5$$

$$p\text{-Wert} \approx 2 \cdot F_N\left(-\left|\frac{4{,}9 - 5{,}5}{\frac{1{,}571623}{\sqrt{30}}}\right|\right)$$

$$= 2 \cdot F_N(-2{,}0910) = 2 \cdot 0{,}018$$

$$= 0{,}036 \leq 0{,}05$$

d.h. die mittlere Nachbereitungszeit weicht signifikant von 5,5 Stunden ab.

$$\bar{x} = 4,9 < 5,5 = \mu_0$$

$H_0: E[X] \geq 5,5$ gegen $H_1: E[X] < 5,5$

$$p\text{-Wert} = 0,5 \cdot 0,036 = 0,018 \leq 0,05$$

d.h. die mittlere Nachbereitungszeit ist signifikant kürzer als 5,5 Stunden