

Aufgabe 10.12

- a) Stichprobe **ohne** Zurücklegen, $\frac{n}{N} = \frac{600}{1500} = 0,4 > 0,05$ (\rightarrow Korrektur!)

$$1-\alpha = 0,95 \stackrel{(A.4)}{\Rightarrow} z_{0,975} = 1,96 \quad \Rightarrow \quad \tilde{\sigma}_S \stackrel{\begin{smallmatrix} (8.10) \\ (8.11) \end{smallmatrix}}{=} 1,96 \cdot \sqrt{\frac{0,4 \cdot 0,6}{600}} \cdot \sqrt{1 - \frac{600}{1500}} = 0,0304$$

\Rightarrow 95%-Schwankungsintervall für die **Frauenquote** bei den Einstellungen:

$$S_{0,95}(P_{600}) = [0,4 - 0,0304; 0,4 + 0,0304] = [\mathbf{0,3696; 0,4304}]$$

\Rightarrow 95%-Schwankungsintervall für die **Anzahl** der eingestellten Frauen:

$$S_{0,95}(600P_{600}) = 600 \cdot [0,3696; 0,4304] = [221,76; 258,24] \approx [\mathbf{222; 258}]$$

- b) Der Frauenanteil bei den eingestellten Personen (= Stichprobe) $p_{600} = \frac{225}{600} = 0,375$ liegt innerhalb des 95%-Schwankungsintervalls und weicht damit – beim Signifikanzniveau 5 % – nicht signifikant vom Frauenanteil bei den Bewerbern (= Grundgesamtheit) ab.

- c) • Nullhypothese: $H_0 : \pi = \mathbf{0,4}$

• kritischer Bereich: $\alpha = 0,05 \stackrel{(A.4)}{\Rightarrow} z_{0,975} = 1,96 \quad \Rightarrow \quad B_{0,05} \stackrel{(10.10)}{=} \{t \in \mathbf{R} \mid |t| > \mathbf{1,96}\}$

• empirischer Wert der Testfunktion: $\tilde{t}_{600} \stackrel{\begin{smallmatrix} (10.20) \\ (10.21) \end{smallmatrix}}{=} \frac{0,375 - 0,4}{\sqrt{\frac{0,4 \cdot 0,6}{600}}} \Bigg/ \sqrt{1 - \frac{600}{1500}} = \mathbf{-1,614} \notin B_{0,05} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{keine} \text{ Ablehnung von } H_0$

Aufgabe 10.12 (Fortsetzung)

- d) Die Testfunktion ist bei diesem Test standardnormalverteilt, wenn **H₀ richtig** ist **und** bei der Stichprobenziehung eine **uneingeschränkte Zufallsauswahl** getroffen wird. Im Gegensatz zur „normalen“ Fragestellung bei Hypothesentests steht hier die **Richtigkeit von H₀ nicht zur Debatte**; 40% der Bewerber sind bekanntermaßen weiblich. Somit wird hier die (sonst vorausgesetzte) Annahme geprüft, **ob tatsächlich eine uneingeschränkte Zufallsauswahl stattgefunden hat**.
- e) • Nullhypothese: $H_0 : \mu = 17,2$ [Jahre]
- kritischer Bereich: $\alpha = 0,01 \xRightarrow{(A.4)} z_{0,995} = 2,576 \quad \Rightarrow \quad B_{0,01} \stackrel{(10.10)}{=} \{t \in \mathbb{R} \mid |t| > 2,576\}$
- empirischer Wert der Testfunktion: $\tilde{t}_{600} \stackrel{(10.17)}{=} \frac{17,5 - 17,2}{1,5 / \sqrt{600}} \bigg/ \sqrt{1 - \frac{600}{1500}} = 6,325 \in B_{0,01} \quad \Rightarrow \quad \text{Ablehnung von } H_0$
- f) Die Grundgesamtheit besteht aus den Bewerbern des aktuellen Jahrgangs (**N=1500**).
- g) **Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest** für die dichotomen Merkmale **Erfolg bei der Bewerbung** (X; p=2) und **Geschlecht** (Y; q=2)
- Grundgesamtheit: alle Personen, die sich irgendwann bei diesem Unternehmen um einen Ausbildungsplatz bewerben
 - Stichprobe: Bewerber des aktuellen Jahrgangs (**n=1500**)

Aufgabe 10.12 (Fortsetzung)

h) • Nullhypothese: $H_0: h_{ij}^{GG} = h_{i.}^{GG} \cdot h_{.j}^{GG} \quad \text{für } i=1,2 \text{ und } j=1,2$

D.h.: Die Merkmale **Erfolg bei der Bewerbung** (X ; $p=2$) und **Geschlecht** (Y ; $q=2$) sind bei **allen Bewerbern** bei diesem Unternehmen **unabhängig verteilt**.

• kritischer Bereich: $\alpha = 0,05$; $(p-1) \cdot (q-1) = 1 \xrightarrow{(A.3)} x_{0,95} = 3,84 \Rightarrow B_{0,05} \stackrel{(10.55)}{=} \{t \in \mathbf{R} \mid t > 3,84\}$

- Zweidimensionale absolute (und relative) Häufigkeiten in der Stichprobe:

$x_i \backslash y_j$	Mann	Frau	$n_{i.} (h_{i.})$
Erfolg	375 (0,25)	225 (0,15)	600 (0,4)
kein Erfolg	525 (0,35)	375 (0,25)	900 (0,6)
$n_{.j} (h_{.j})$	900 (0,6)	600 (0,4)	1500 (1,0)

\Rightarrow empirischer Wert der Testfunktion:

$$t_{1500} \stackrel{(10.54)}{=} 1500 \cdot \left(\frac{(0,25-0,24)^2}{0,24} + \frac{(0,15-0,16)^2}{0,16} + \frac{(0,35-0,36)^2}{0,36} + \frac{(0,25-0,24)^2}{0,24} \right) = 1500 \cdot 0,001736 = \mathbf{2,604} \notin B_{0,05}$$

\Rightarrow **keine** Ablehnung von H_0