

Grundlagen der Statistik

Übung 14

Übersicht über die mit den Übungsaufgaben geprüften Lehrzielgruppen

Lehrzielgruppe 1: Grundbegriffe der Testtheorie
Aufgaben: 1 - 4

Lehrzielgruppe 2: Spezielle Testverfahren
Aufgaben: 5 - 8, 41 - 43

Aufgabe 1 (10 RP)

In welchen der folgenden Fälle ist zur Überprüfung der Aussage eine zweiseitige Nullhypothese sinnvoll?

- (x aus 5)
- A Eier von weißen Hühnern verkaufen sich besser als Eier von braunen Hühnern.
 - B Steigende Inflationsraten bewirken auch eine Anhebung des Zinsniveaus.
 - C Zwei wahlweise zur Verfügung stehende Maschinen arbeiten gleichermaßen wirtschaftlich.
 - D Steuerliche Maßnahmen haben keinen Einfluß auf die konjunkturelle Lage.
 - E Bei einem Fußballspiel hat Mannschaft A größere Siegchancen als Mannschaft B.
-

Aufgabe 2 (10 RP)

Mit einem Test soll nachgewiesen werden, dass durch eine Werbekampagne der Bekanntheitsgrad eines Produktes mindestens verdoppelt werden konnte. Der Bekanntheitsgrad des Produktes vor Einleiten der Werbekampagne betrug θ_0 .

Wie ist bei der gegebenen Problemstellung die Nullhypothese zu formulieren?

- (1 aus 5)
- A $H_0 : \theta = 2\theta_0$.
 - B $H_0 : \theta < 2\theta_0$.
 - C $H_0 : \theta \geq 2\theta_0$.
 - D $H_0 : \theta > \theta_0$.
 - E $H_0 : \theta > 2\theta_0$.
-

Aufgabe 3 (10 RP)

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (x aus 5)
- A Für ein Testproblem existieren i.d.R. mehrere verschiedene Testgrößen.
 - B Die Wahl eines sehr kleinen α ist stets von Vorteil, da es den Fehler 1. Art nahezu ausschließt.
 - C Die Wahl eines großen α ist stets von Vorteil, da die Wahrscheinlichkeit, mit der Entscheidung für die Alternative etwas statistisch sichern zu können, wächst.
 - D Die Größe des Annahmereiches hängt nur vom Stichprobenumfang und der Testgröße ab.
 - E Die Wahl eines angemessenen α hängt in erster Linie von der Bewertung des Fehlers 1. Art ab.
-

Aufgabe 4 (10 RP)

Sie haben einen Test über μ mit der Nullhypothese $H_0 : \mu = \mu_0$ zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,1$ durchgeführt und konnten die Nullhypothese nicht verwerfen, da $\bar{x} = c_0$ war. Welche der folgenden Aussagen sind richtig (unter Annahme der Normalverteilung)?

- (x aus 5)
- A Für $\alpha = 0,05$ hätte H_0 abgelehnt werden können.
 - B Bei einem einseitigen Test mit $H_0 : \mu < \mu_0$ wäre H_0 abgelehnt worden.
 - C Die Wahl von \bar{x} als Prüfgröße ist bei vorliegendem Testproblem nicht sinnvoll.
 - D Durch die Nichtablehnung von H_0 ist die Alternativhypothese H_1 statistisch widerlegt.
 - E Keine der Aussagen A - D ist richtig.
-

Aufgabe 5 (10 RP)

Zum Vergleich zweier Meßmethoden A und B des Blutalkohols werden bei 10 Testpersonen jeweils mit beiden Methoden Messwerte bestimmt. Man erhält folgende Ergebnisse (in %):

A	1,45	0,76	0,94	1,53	0,93	0,85	1,35	0,80	1,82	0,50
B	1,39	0,77	0,95	1,51	0,90	0,83	1,30	0,82	1,73	0,48

Es soll nun geprüft werden, ob ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Methoden besteht.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (x aus 5)
- A Der Vorzeichentest ist ein geeignetes Hilfsmittel zur Überprüfung dieser Fragestellung.
 - B Der Vorzeichenrangtest ist ein geeignetes Hilfsmittel zur Überprüfung dieser Fragestellung.
 - C Die Teststatistik des Vorzeichentest ist unter der Nullhypothese $B(10; 0,5)$ -verteilt.
 - D Der Vorzeichentest kann die Hypothese, dass zwischen den beiden Meßmethoden keine signifikanten Unterschiede bestehen, zum Niveau $\alpha = 0,05$ nicht verwerfen.
 - E Keine der Aussagen A - D ist richtig.
-

Aufgabe 6 (10 RP)

Ein Pharmakonzern will die Wirkung zweier Schlaftabletten A und B prüfen und gibt diese an 12 Testpersonen. Als Ergebnisse erhält er die folgenden Schlafzeiten der Probanden:

Person	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Schlafdauer in Stunden mit Schlaftablette A	6	7,5	8	5	5,5	7	10	4,5	7	9	8,5	5
Schlafdauer in Stunden mit Schlaftablette B	8	8,5	8	7,5	6,5	7,5	9	6	7,5	7,5	9,5	7

Durch ein geeignetes Testverfahren soll geprüft werden, ob die Schlaftabletten unterschiedlich wirken ($\alpha = 0,05$).

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (x aus 5)
- A Es muß ein einseitiger Vorzeichen-Rang-Test durchgeführt werden.
 - B Die Teststatistik R_n^* des Vorzeichen-Rang-Tests liefert den Wert 12.
 - C Als Annahmekennzahl für den Vorzeichen-Rang-Test erhält man den Wert $c_u = 13$.
 - D Aufgrund des Vorzeichen-Rang-Tests kann von einer unterschiedlichen Wirkung der Schlafmittel ausgegangen werden.
 - E Keine der Aussagen A - D ist richtig.
-

Aufgabe 7 (10 RP)

In einem Stahlwerk werden zwei verschiedene Methoden zur Stahlhärtung angewandt. Es soll geprüft werden, ob die Qualität des Stahls von der angewandten Methode abhängig ist. Dazu wird bei einer einfachen Stichprobe von Stahlelementen eine Belastungsprobe durchgeführt. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

	Methode A	Methode B
Probe bestanden	35	45
Probe nicht bestanden	5	15

Testen Sie zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$, ob die Qualität als unabhängig von der Härtungsmethode angesehen werden kann.

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (x aus 5)
- A Der χ^2 -Unabhängigkeitstest eignet sich zur Überprüfung der Fragestellung.
 - B Da $\chi_*^2 < \chi^2(0,95;1)$, muß H_0 abgelehnt werden.
 - C Als Testgröße erhält man: $\chi_*^2 = 2,34375$.
 - D Die Nullhypothese "Unabhängigkeit der Merkmale" kann nicht abgelehnt werden.
 - E Keine der Aussagen A - D ist richtig.
-

Aufgabe 8 (10 RP)

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (x aus 5)
- A Ist der p-Wert größer als das vorher festgesetzte Niveau, so wird die Nullhypothese nicht abgelehnt.
 - B Wird eine Nullhypothese nicht verworfen, so ist sie statistisch abgesichert.
 - C Gegeben sind zwei stochastisch unabhängig normalverteilte Zufallsvariablen X_1 und X_2 mit den Parametern $\mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2$. Die Zufallsvariable $Y = \left(\frac{X_1 - \mu_1}{\sigma_1}\right)^2 + \left(\frac{X_2 - \mu_2}{\sigma_2}\right)^2$ ist χ^2 -verteilt mit 2 Freiheitsgraden.
 - D Bei dem χ^2 -Unabhängigkeitstest handelt es sich um ein verteilungsfreies Testverfahren.
 - E Keine der Aussagen A - D ist richtig.
-

Aufgabe 41 (10 RP)

Ein Bäcker liefert an einen Partyservice 1000 Brötchen. Mittels einer Zufallsstichprobe von $n=81$ möchte der Partyservice das Sollgewicht eines Brötchens von 40g überprüfen. Das Gewicht sei annähernd normalverteilt mit $\sigma^2 = 16$ und es ist $\bar{x} = 38,6$.

Wird die Lieferung bei einem Signifikanzniveau von 1% angenommen oder nicht ($H_0 : \mu \geq 40$)? Bestimmen Sie $k = (c_u + 10)$ wenn die Lieferung angenommen wird und $k = (c_u - 10)$ wenn die Lieferung abgelehnt wird.

(numerisch) $k =$

--	--	--	--	--	--	--	--

 (3 Nachkommastellen)

Aufgabe 42 (10 RP)

In einer Molkerei soll eine neue Abfüllanlage gekauft werden. Firma A und Firma B behaupten, dass die Varianzen ihrer Maschinen mit der gewünschten Varianz übereinstimmen. Mit jeder Maschine wurde ein Probelauf von 51 Milchflaschen durchgeführt. Es ergaben sich die Standardabweichungen $S_A = 0,5$ und $S_B = 0,7$.

Stimmt die Behauptung, dass die Standardabweichungen beider Maschinen gleich sind ($\alpha = 0,02$)? Bestimmen Sie $k = (10 + c_0 + c_u)$, wenn die Nullhypothese nicht abgelehnt werden kann und $k = (10 - c_0 - c_u)$ wenn die Nullhypothese abgelehnt wird.

(numerisch) $k =$

--	--	--	--	--	--	--	--

 (3 Nachkommastellen)

Aufgabe 43 (10 RP)

Ein Jäger behauptet, dass er höchstens 10 % aller Wildenten, auf die er schießt, nicht trifft. An einem Tag gab er 20 Schüsse ab und traf nur 15 mal. Kann die Behauptung des Jägers widerlegt werden ($H_0 : \theta \leq 0,1$, $\alpha = 0,05$)?

Wird die Nullhypothese abgelehnt, so bestimmen Sie $k = (10 - c_0)$, wird die Nullhypothese nicht abgelehnt, so bestimmen Sie $k = (c_0 + 10)$

(numerisch) $k =$

--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 43 war die letzte Aufgabe