Mathe-Check Statistische Tests

Name: _____ Datum: _____

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Punkte: _____ von 32 Note: ____

Aufgabe 1: Testgröße beim t-Test (je 3 P.)

Berechne die Testgröße t = (x – my0) : (s/Wurzel n) auf 2 Nachkommastellen. Bei Rohdaten erst x und s (mit n – 1) bestimmen. Die Entscheidung steht in der Lösung.

1) Daten: 38; 32; 39; 40; 35. H_0: μ = 40 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

2) Daten: 39; 46; 50; 39; 49; 47. H_0: μ = 42 (zweiseitig, α = 5 %): Testgröße *t*? _____

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

Konfidenzintervall für my: x ± t · s : Wurzel n mit dem angegebenen t-Quantil. Online untere und obere Grenze mit „;“ getrennt, auf 2 Nachkommastellen.

1) $n = 12,\ \bar{x} = 31{,}4,\ s = 6{,}9,\ t_{11;\,0{,}975} = 2{,}201$. 95-\%-Konfidenzintervall für μ? _____

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

Vierfeldertafel (a b | c d): ?² = N · (a·d – b·c)² : ((a + b)(c + d)(a + c)(b + d)), auf 2 Nachkommastellen. Kritischer Wert bei alpha = 5 %: 3,841.

1) Stadt: 70 bzw. 12; Land: 58 bzw. 18 (Rad im Alltag bzw. kein Rad). χ^2? _____

Aufgabe 4: Exakter Test nach Fisher (3 P.)

Vierfeldertafel mit a, b (Zeile 1) und c, d (Zeile 2). Wahrscheinlichkeit dieser Tafel bei festen Randsummen: P = C(a + b; a) · C(c + d; c) : C(N; a + c). Ergebnis auf 4 Nachkommastellen.

1) $a = 1,\ b = 6,\ c = 0,\ d = 5$. *P*(diese Tafel)? _____

Aufgabe 5: Mann-Whitney-U-Test (4 P.)

Alle Werte gemeinsam ordnen, Ränge vergeben (1 = kleinster Wert), Rangsumme R1 der Gruppe 1 bilden, U1 und U2 berechnen. Gesucht ist U = min(U1; U2). Zweiseitig mit alpha = 5 % wird abgelehnt, wenn U höchstens der kritische Wert ist (steht in der Lösung).

1) Gruppe 1: 42; 45; 23; 28; Gruppe 2: 15; 36; 41; 12; 40. $U = \min(U_1;\ U_2)$? _____

Aufgabe 6: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (4 P.)

Differenzen bilden (vorher – nachher), Beträge ordnen, Ränge vergeben, W+ und W? addieren. Gesucht ist W = min(W+; W?). Zweiseitig mit alpha = 5 % wird abgelehnt, wenn W höchstens der kritische Wert ist (steht in der Lösung).

1) Vorher: 58; 40; 62; 46; 51; 79; nachher: 50; 31; 47; 35; 38; 83. Mit d = vorher – nachher: $W = \min(W^+; W^-)$? _____

Aufgabe 7: Kruskal-Wallis-Test (3 P.)

H = 12 : (N(N + 1)) · Summe R_j² : n_j – 3(N + 1). Ergebnis auf 2 Nachkommastellen.

1) $n_1 = 4,\ n_2 = 6,\ n_3 = 6;\ R_1 = 17,\ R_2 = 49,\ R_3 = 70.\ H$? _____

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

x-Werte und y-Werte getrennt ordnen, Ränge vergeben, Rangdifferenzen d quadrieren und addieren, dann r_s berechnen (3 Nachkommastellen).

1) x: 5; 24; 9; 6; 40; y: 93; 89; 57; 49; 14 (paarweise). r_s? _____

Lösungen: Mathe-Check Statistische Tests

Aufgabe 1: Testgröße beim t-Test (je 3 P.)

1) $\bar{x} = 36{,}8,\ s \approx 3{,}271,\ t \approx -2{,}19;\ t_{4;\,0{,}975} \approx 2{,}776 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

2) $\bar{x} = 45,\ s \approx 4{,}858,\ t \approx 1{,}51;\ t_{5;\,0{,}975} \approx 2{,}571 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 2: Konfidenzintervall mit t (4 P.)

1) $SE = \frac{6{,}9}{\sqrt{12}} \approx 1{,}9919;\ 31{,}4 \pm 2{,}201 \cdot 1{,}9919 :\ [27{,}02;\ 35{,}78]$

Aufgabe 3: Unabhängigkeitstest (4 P.)

1) $\chi^2 = \frac{158 \cdot (70 \cdot 18 - 12 \cdot 58)^2}{82 \cdot 76 \cdot 128 \cdot 30} \approx 2{,}1 \Rightarrow$ kein Nachweis einer Abhängigkeit

Aufgabe 4: Exakter Test nach Fisher (3 P.)

1) $P = \frac{\binom{7}{1}\binom{5}{0}}{\binom{12}{1}} = \frac{7 \cdot 1}{12} \approx 0{,}5833$

Aufgabe 5: Mann-Whitney-U-Test (4 P.)

1) Ränge der Gruppe 1: 3; 4; 8; 9; $R_1 = 24;\ U_1 = 24 - 10 = 14,\ U_2 = 6;\ U = 6;\ U_{krit} = 1 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 6: Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test (4 P.)

1) d: 8; 9; 15; 11; 13; –4; $W^+ = 20,\ W^- = 1;\ W = 1;\ W_{krit} = 0 \Rightarrow H_0$ nicht ablehnen

Aufgabe 7: Kruskal-Wallis-Test (3 P.)

1) $N = 16;\ H = \frac{12}{16 \cdot 17}\left(\frac{17^2}{4} + \frac{49^2}{6} + \frac{70^2}{6}\right) - 3 \cdot 17 \approx 5{,}87$

Aufgabe 8: Rangkorrelation nach Spearman (4 P.)

1) Ränge x: 1; 4; 3; 2; 5; y: 5; 4; 3; 2; 1; $\sum d^2 = 32;\ r_s = 1 - \frac{6 \cdot 32}{120} \approx -0{,}6$

Notenschlüssel (Vorschlag – Deine Schule kann andere Grenzen haben)

15 P.	14 P.	13 P.	12 P.	11 P.	10 P.	9 P.	8 P.	7 P.	6 P.	5 P.	4 P.	3 P.	2 P.	1 P.	0 P.
ab 31	ab 29	ab 28	ab 26	ab 24	ab 23	ab 21	ab 20	ab 18	ab 16	ab 15	ab 13	ab 11	ab 9	ab 7	ab 0