
KLAUSUR STATISTIK VO – WS 2010/11
TERMIN: 27.11.2010

Vorname:

Nachname:

Matrikelnummer:

- Es wird nur gewertet, was in diesem Exemplar steht.
- Dieses Exemplar darf **nicht zerlegt werden**.
- Rechengänge sind **nachvollziehbar** anzugeben.
- **Begründen** Sie ihre Antworten.
- Einsichtnahme: S. Homepage des Instituts für Statistik und OR
- Arbeitszeit: **80 Minuten**
- Notenschlüssel: 0 – 32: **5**, 33 – 39: **4**, 40 – 46: **3**, 47 – 53: **2**, 54 – 60: **1**

Beispiel	Max.	Erreichte Punkte
1	11	
2	13	
3	12	
4	12	
5	12	
Summe:	60	

Note:

Beispiel 1

Aufgrund eines anonymen Schreibens wird die Bezirkshauptmannschaft auf eine mögliche Verunreinigung eines viel besuchten Badesees durch Ableiten von Abwasser aus einem nahegelegenen Chemiewerk in einen Bach, der in den Badensee mündet, aufmerksam. Es besteht die Gefahr, dass dadurch der Gehalt an einer hochgiftigen Substanz X im Badensee über den Grenzwert von 0.15 gestiegen ist. Dadurch müsste das Baden sofort untersagt werden. Der Landeschemiker analysiert daher 30 Wasserproben auf den Gehalt von X. Aus der Stichprobe ermittelt er einen Mittelwert von 0.12 und eine Standardabweichung von 0.06. Der Gehalt an X ist als normalverteilt anzusehen.

- (a) (3 Punkte) Formulieren Sie Null- und Gegenhypothese des Landeschemikers!

$$H_0 : \mu \geq 0.15, H_1 : \mu < 0.15$$

- (b) (5 Punkte) Führen Sie einen geeigneten Test zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ durch und interpretieren Sie das Resultat!

$$t_0 = -2.7386, K =] - \infty, -1.699], t \in K, \text{keine Gefahr}$$

- (c) (3 Punkte) Welcher Test wäre in Aufgabe b. durchzuführen, wenn die Standardabweichung nicht aus der Stichprobe ermittelt wurde, sondern bekannt ist und den Wert 0.06 aufweist? Vergleichen Sie die Ergebnisse!

$$\text{Gauss-Test, } t_0 \in] - \infty, -1.6449]$$

Beispiel 2

Da viele Parkflächen für Autos privatisiert werden sollen, muss der Geschäftsführer der Parkfrei GmbH, die bisher die Parkplätze auf Falschparker kontrolliert hat, einen der beiden Parkwächter A oder B entlassen. Keinesfalls darf jener Parkwächter entlassen werden, der mehr Falschparker abstrafte. Er möchte zeigen, dass B weniger Strafmandate ausstellt und somit entlassen werden soll. Dazu analysiert der Geschäftsführer die Anzahl der von A bzw. B verteilten Parkstrafen in einer bestimmten Parkzone an jeweils 10 verschiedenen Tagen des vergangenen Jahres. Die Stichprobe liefert untenstehendes Resultat. Von einer Normalverteilung der Daten kann nicht ausgegangen werden.

A	10	12	17	8	10	15	18	16	11	9
B	6	8	16	17	18	13	7	9	12	2

(a) (2 Punkte) Welcher Test ist anzuwenden? Begründen Sie ausführlich!

Wilcoxon Rangsummentest

(b) (3 Punkte) Formulieren Sie Null- und Gegenhypothese des Geschäftsführers!

$H_0 : LY \leq LX, H_1 : LY > LX$

(c) (6 Punkte) Führen Sie einen geeigneten Test zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ durch!

$$t_0 = \frac{94-105}{\sqrt{175}} = -0.83$$

(d) (2 Punkte) Wie lautet die Testentscheidung? Interpretieren Sie das Resultat!

$t_0 \notin] -\infty, -1.6449], H_0$ beibehalten

Beispiel 3

Der BWL Student Karl behauptet in seiner Bachelorarbeit, dass eine Finanzkrise überstanden ist, wenn die Umsätze eines Jahres signifikant größer sind als die des vorangegangenen Jahres. Nun will er nachweisen, dass die Finanzkrise im Jahr 2010 als überstanden angesehen werden kann. Dazu vergleicht er die Umsätze aus dem ersten Halbjahr 2009 und des ersten Halbjahres 2010 von 10 verschiedenen, im ATX vertretenen Unternehmen. Die Daten können als normalverteilt angesehen werden.

Firma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2009	1	2	7	8	2	5	6	6	1	4
2010	6	8	6	5	3	4	7	9	10	5

(a) (2 Punkte) Welcher Test ist anzuwenden? Begründen Sie ausführlich!

t-Test für Differenzen

(b) (3 Punkte) Formulieren Sie Null- und Gegenhypothese!

$$H_0 : \mu_y - \mu_x \leq 0, H_1 : \mu_y - \mu_x > 0$$

(c) (5 Punkte) Führen Sie einen geeigneten Test zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.01$ durch!

$$t_0 = \frac{2.1}{3.665} \cdot \sqrt{10} = 1.812$$

(d) (2 Punkte) Wie lautet die Testentscheidung? Interpretieren Sie das Resultat!

$t_0 \notin]2.821, \infty[$, **die Krise ist nicht überstanden**

Beispiel 4

Die BWL Studentin Maria untersucht in ihrer Bachelorarbeit Möglichkeiten von Unternehmen, nicht der Steuerhinterziehung überführt zu werden, wenn diese regelmäßig eine falsche Steuererklärung abgeben. Sie weiss, dass die Wahrscheinlichkeit der Aufdeckung von Steuerhinterziehung bei der ersten Steuererklärung 5 % beträgt. Wenn in einem Jahr allerdings eine Steuerhinterziehung erkannt wurde, verdoppelt sich die Aufdeckungswahrscheinlichkeit im darauffolgenden Jahr und sinkt in den folgenden Jahren nicht mehr, da man als Überprüfungsfall registriert ist.

- (a) (3 Punkte) Zeichnen Sie einen Wahrscheinlichkeitsbaum für den Aufdeckungsverlauf über einen Zeitraum von 3 Jahren.
- (b) (2 Punkte) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, in jedem der 3 Jahre der Steuerhinterziehung überführt zu werden.
 $P(3 \text{ Mal überführt werden})=0.1\%$
- (c) (3 Punkte) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, in den 3 Jahren zumindest einmal der Steuerhinterziehung überführt zu werden?
 $P(\text{mindestens 1 Mal überführt werden})=14.26\%$
- (d) (4 Punkte) Wenn jemand im zweiten Jahr der Steuerhinterziehung überführt wurde, wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass er auch schon im ersten Jahr der Steuerhinterziehung überführt wurde?
 $P(\text{im ersten Jahr überführt} \mid \text{im zweiten Jahr überführt worden})=9.52\%$

Beispiel 5

Die Einkünfte eines Betriebswirts setzen sich zu 60 % aus Einkünften aus nichtselbständiger Arbeit als Abteilungsleiter und zu 15 % aus Einkünften aus Vermietung zusammen. Der Rest entfällt auf Einkünften aus Kapitalvermögen. Die Mieteinnahmen aus seinen Immobilien umfassen zu 80 % Wohnungsmiete und zu 20 % Geschäftsraummiete. Das Kapitalvermögen ist wiederum untergliedert in 70 % Aktienbesitz und 30 % andere Anlagen. Von 2010 auf 2011 treten folgende Änderungen ein: Das Einkommen als Abteilungsleiter wird um 7 % erhöht. Infolge einer Gesetzesnovelle müssen Wohnungsmieten um 3 % gesenkt werden. Weiters haben die Aktiengesellschaften eine Verringerung der Dividendenzahlungen um 13 % angekündigt.

- (a) (4 Punkte) Um wie viel Prozent verändert sich jede der drei Einkünfte?
nichtselbstständige Arbeit: +7%, Vermietung: -2.4%, Kapital: -9.1%
- (b) (4 Punkte) Um wie viel wird sich das Einkommen insgesamt ändern?
+1.565%
- (c) (4 Punkte) Wie müssen sich die Einkünfte aus nichtselbständiger Arbeit prozentual verändern, damit trotz der Verringerung der anderen Einkünfte das Gesamteinkommen um 5 % steigt?
+12.725%