Institut für Statistik
und Ökonometrie

Wintersemester 2004/5, 2. Termin
Datum: 21.03.2005
B

KLAUSUR
Methodenlehre der Statistik II

Bitte diesen Teil vollständig ausfüllen:

Name: ____________________ **Vorname:** ____________________

Matrikel-Nr.: ________________

Dozent: ____________________ **Hausaufgaben: wann? SS/WS** ________

bei wem? ____________________

Bitte unbedingt ankreuzen:

Ich bin

- O **Hauptfächler (BWL, VWL, Wirtschaftsmathe)**
- O **Wirtschaftsingenieur**
- O **Nebenfächler**

Für Hauptfächler:

Mir ist bekannt, dass ich an dieser Klausur nur teilnehmen darf, wenn ich mich vorher offiziell über FlexNow! (Kiosk) angemeldet habe.

Unterschrift: ____________________

Bitte diesen Teil nicht ausfüllen.

Aufgabe	Punkte
1	(5)
2	(5)
3	(8)
4	(5)
5	(4)
6	(5)
7	(8)
Σ	(40)

Punkte (Übertrag)	
Bonus (Hausaufg.)	
Gesamtpunktzahl	
Note	

Methodenlehre der Statistik II
2. Klausur zum Wintersemester 2004/5

Bitte beachten!:

- ▼ Lösungen in die vorgehaltenen Zwischenräume und - falls erforderlich - auf die Rückseite des Vorblattes.
- ▼ Dokumentieren Sie Ihre Lösungswege. Die Angabe von Lösungen ohne nachvollziehbare Lösungswege ergibt keine Punkte!

Aufgabe 1 (5 Punkte):

In der südlichen Hälfte von Südamerika gibt es sehr viele Erdbeben. Häufig finden sogar an einem Tag mehrere Beben statt, deren Stärke allerdings zum Teil nur durch empfindliche Messgeräte wahrzunehmen ist. Da die Anzahl so groß ist, geht man davon aus, dass sie als voneinander unabhängig eingestuft werden können. Sie lassen sich in ihrer Anzahl deshalb ganz gut durch eine Poisson-verteilte Zufallsvariable X darstellen. Unter Verwendung der seismischen Aufzeichnungen der letzten 100 Tage soll getestet werden, ob in jüngster Zeit die Häufigkeit von Beben zugenommen hat (H_1). Früher hatte man im Mittel 2 Beben pro Tag erfasst (H_0).
Testen Sie diese Hypothesen gegeneinander mit einer zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeit von α=0,1. Verwenden Sie dafür das Ergebnis der Untersuchung, das 212 Beben nachwies.

Aufgabe 2 (5 Punkte):

Die Intensität von Erdbeben in der südlichen Hälfte Südamerikas - gemessen auf der nach oben offenen logarithmischen Richter-Skala - kann aufgefasst werden als negativ-exponentialverteilte Zufallsvariable, deren Parameter λ nicht mit Sicherheit angegeben ist. Anhand der 212 beobachteten Beben aus Aufgabe 1, deren durchschnittliche Intensität 1,9 betrug, soll getestet werden, ob man mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 0,05 davon ausgehen kann, dass immer noch (H_0) $\lambda \geq 0{,}6$ ist, oder ob die Intensität gegenüber früher im Mittel zugenommen hat (H_1).

Aufgabe 3 (8 Punkte):

Ein Kinderarzt stellt fest, dass in den letzten Jahren zunehmend zweimonatige Kinder bereits eine Körpergröße aufweisen, die oberhalb der im sog. Mütterpass ausgewiesenen Normgrenze liegt. Das kann verschiedene Ursachen haben. Entweder hat sich bei gleichgebliebener Varianz der Mittelwert erhöht oder bei gleichgebliebenem Mittelwert die Varianz vergrößert oder beide Größen haben sich verändert seitdem die Angaben im Mütterpass entwickelt wurden.
Es wird unterstellt, dass die Körpergröße von Zweimonatigen aufgefasst werden kann als eine etwa normalverteilte Zufallsvariable. Aus den neuesten Untersuchungsdaten greift dieser Arzt nun 42 heraus und ermittelt ein arithmetisches Mittel von 57cm bei einer Standardabweichung von 4 cm.

a) Testen Sie mit $\alpha = 0{,}1$ die Hypothese H_0, dass der Mittelwert höchstens 55cm beträgt.

b) Testen Sie unabhängig von Ihrem Ergebnis aus a) die Hypothese H_0, dass die Varianz höchstens 13cm^2 beträgt.

Aufgabe 4 (5 Punkte):

Der Kinderarzt aus Aufgabe 3 will untersuchen, ob die Körpergröße von zweimonatigen Mädchen und Jungen als im Mittel gleich anzusehen ist (H_0). 50 herausgegriffenen Datenblätter teilt er nach Mädchen und Jungen auf. Für die 20 Jungen ermittelt er das arithmetische Mittel 58,5cm bei einer Standardabweichung von 4,5cm. Die Mädchen liefern das arithmetische Mittel 56cm bei einer Standardabweichung von rund 3,25cm.
Das Körpergewicht der Mädchen und das der Jungen können als nahezu normalverteilte Zufallsvariablen mit identischen Varianzen aufgefasst werden. Testen Sie H_0 bei einem zulässigen Signifikanzniveau von 0,1.

Aufgabe 5 (4 Punkte):

Ein bestimmtes Getränk in kleinen Fläschchen wird als vitalisierendes Vitaminpräparat beworben. Bereits nach drei Tagen mit jeweils Einnahme des Inhalts eines Fläschchens soll man sich deutlich besser fühlen als vorher. Mit freiwilliger Hilfe von 19 Langzeit-Patienten einer medizinischen Einrichtung soll diese These überprüft werden. 13 dieser Patienten gaben tatsächlich an, dass sie sich nach drei Tagen besser fühlten. Testen Sie die Hypothese H_0, dass die Einnahme dieses Präparats keine Wirkung zeigt, gegen die Werbebehauptung mit einer zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05.

Aufgabe 6 (5 Punkte):

Anhand einer zufälligen Auswahl von 250 Jugendlichen im Alter von 14 Jahren soll die Hypothese überprüft werden, dass für diese Altersklasse keine Abhängigkeit zwischen dem monatlich regelhaft verfügbaren Geld X (in Form von Taschengeld oder kleineren Einkünften) und den monatlichen Ausgaben für die Handy-Benutzung Y - jeweils gemessen in [EUR] - besteht. Bezüglich beider Variablen wurden dafür Klassen ${}_XD_i$ für i = 1, 2, 3 und ${}_YD_j$ für j = 1, 2, 3, 4 gebildet und folgende Tabelle ermittelt:

${}_XD_i$ \ ${}_YD_j$	bis 50	über 50 - 100	über 100 - 150	über 150
bis 50	25	20	5	0
über 50 - 100	20	40	10	5
über 100	22	52	43	8

Testen Sie die Hypothese mit einer zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1.

Aufgabe 7 (8 Punkte):

Die Administrationskosten K in [1000 US-$] eines Krankenhauses stehen im Zusammenhang mit der Größe B gemessen in [Betten]. Anhand von 24 Krankenhäusern soll dieser Zusammenhang näher betrachtet werden. Als Zwischenwerte ergaben sich:

$$\sum_{i=1}^{24} b_i = 14232 \quad \sum k_i = 423{,}9 \quad \sum b_i^2 = 11422176 \quad \sum k_i^2 = 11548{,}60$$

$$\sum k_i \cdot b_i = 350834{,}1$$

Es wird folgende lineare Beziehung unterstellt:

$K_i = \alpha + \beta \cdot b_i + U_i$ mit $U_i \sim NV(0;\sigma_U)$ und unabhängig für $i = 1, 2, ..., 25$

a) Schätzen Sie α, β und σ_U^2 erwartungstreu und geben Sie eine kurze Interpretation für $\hat{\beta}$ an.

b) Berechnen Sie eine 0-9-Konfidenzbereich für α.

c) Testen Sie mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,05 die Hypothese, dass im Mittel jedes weitere Bett mindestens 40 US \$ Administrationskosten (H_0).