

Statistik I für Wirtschaftswissenschaftler

Klausur am 06.06.2008, 14.00–16.00.

Bitte unbedingt beachten:

- a) Gewertet werden alle 9 gestellten Aufgaben.
- b) Lösungswege sind anzugeben. Die Angabe des Endergebnisses allein gilt nicht als Lösung. Da *keine* Taschenrechner zugelassen sind, brauchen Zahlenrechnungen, für die man normalerweise einen Taschenrechner benutzen würde, nicht durchgeführt zu werden. Ausnahme: Zwischenergebnis, für das der Zahlenwert für die weitere Behandlung der Aufgabe unbedingt nötig ist. Dieser Zahlenwert kann aber dann durch Kopfrechnung ermittelt werden. Ein Endergebnis ist vollständig, wenn zur Ermittlung des Zahlenwertes höchstens die Ausführung der elementaren Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) und die Anwendung elementarer Funktionen ($\exp x (\equiv e^x)$, $\ln x$, $\log x$, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\arcsin x$, $\arccos x$, $\arctan x$, x^y , \sqrt{x} , $\sqrt[y]{x}$) nötig wäre. Z.B. wären $400 \cdot (1.004^{30} - 4)$ oder $\arctan(3.0/\sqrt{13.4})$ gültige Endergebnisse. Die Bildung von $m!$ und des Binomialkoeffizienten z.B. gehören *nicht* zu den elementaren Rechenoperationen.
- c) Zugelassene Hilfsmittel: 10 Seiten DIN A4 mit Sätzen, Definitionen und Formeln (einschließlich begleitender Text dazu), **aber ohne Aufgaben, ohne Lösungsvorschläge von Aufgaben und auch ohne Beispiele**, Fremdsprachenwörterbücher (ohne zusätzliche Einträge).

Weitere Hinweise:

- a) Wer mindestens 30 Punkte erreicht hat, hat bestanden.
- b) Weitere Infos finden Sie im Internet in dem File “allinfo.pdf” im Verzeichnis “http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/infomat/WiS_Kolbe_WS0708/”.

Aufgabe 1

7 Punkte

Bei den Kleinbetrieben einer Stadt wurden die Meldung der Umsätze vom 02.01.08 in der folgenden Häufigkeitstabelle ausgewertet:

Klasse	Tagesumsatz von ... bis unter ... (Euro)	prozentuale Häufigkeit
1	0 – 200	20
2	200 – 400	25
3	400 – 500	25
4	500 – 800	30

- a) Zeichnen Sie das Histogramm.
- b) Bestimmen Sie einen Näherungswert für den Median.

Aufgabe 2

5 Punkte

In einem Betrieb wurde 2006 Artikel B durch Artikel B' ersetzt:

Artikel	2005		2006		2007	
	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl
A	45.-	3400	50.-	3300	52.-	3200
B	40.-	2000	50.-	1000	×	—
B'	×	—	55.-	1100	46.-	2300

Beschreiben Sie die Preisentwicklung (nicht bei den einzelnen Artikeln, sondern bei dem Gesamtbetrieb) von 2005 nach 2006 und von 2005 nach 2007 durch die Bestimmung je eines geeigneten Indexes.

Aufgabe 3

14 Punkte

Vorgeben sei folgende Zeitreihe:

$t_i = i$	1	2	3
y_i	6	-6	2

- a) Bestimmen Sie die Koeffizienten a und b der linearen Trendschätzfunktion $T^*(t) = a + b \cdot t$.
- b) Geben Sie für die parabolischen Trendschätzfunktion $T^*(t) = a' + b' \cdot t + c' \cdot t^2$ ein lineares Gleichungssystem für die Koeffizienten a' , b' und c' an. Eine Lösung des lineares Gleichungssystems ist *nicht* verlangt.

Aufgabe 4

6 Punkte

Die Umsatzdaten eines Unternehmens seien in Quartalswerten y_i angegeben, und zwar ab dem 1.Quartal 2005. Die ersten 5 Werte der Zeitreihe (beginnend also mit dem 1.Quartal 2005) sind $y_1 = 15$, $y_2 = 17$, $y_3 = 5$, $y_4 = 7$, $y_5 = 15$. Zur Vorbereitung der Schätzung der Saisonnormale wurden von den Werten y_i – soweit möglich – die zugehörigen Werte des gleitenden Durchschnitts abgezogen, was dann folgende Differenzen d_i (in Mio.Euro) ergab:

Jahr	Quartal			
	I	II	III	IV
2005	×	×	-6	-4
2006	5	6	-4	-2
2007	5	8	×	×

Bestimmen Sie dazu die ersten 5 Schätzwerte (beginnend also mit dem 1.Quartal 2005) der saisonbereinigte Zeitreihe.

Aufgabe 5

8 Punkte

Zu drei Merkmalen liegen Daten aus 4 Beobachtungen vor.

i	1	2	3	4
x_i	-2	1	3	5
y_i	5	0	3	-2
z_i	1	2	4	3

Geben Sie für die Regressionsebene $z = a_1 + b_1x + c_1y$ ein lineares Gleichungssystem für a_1 , b_1 und c_1 an. Es sind also die Elemente der Koeffizientenmatrix und die Koordinaten des Störvektors zu bestimmen. Eine Lösung des lineares Gleichungssystems ist *nicht* verlangt.

Aufgabe 6

4 Punkte

7 BWL–Studenten eines Jahrgangs wollen die Fachrichtung wechseln. Jeder wählt dazu eine von 4 Fachrichtungen. Wieviele verschiedene Möglichkeiten gibt es,

- a) wenn es nicht gleichgültig ist,
- b) wenn es gleichgültig ist,

wer von den Studenten welche Fachrichtung wählt?

Aufgabe 7

6 Punkte

7 Studenten einer Universität treffen sich in der Mensa. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 2 davon das gleiche Fach studieren? Dabei sei angenommen, dass jeder der Studenten sich aus den 45 an der Universität angebotenen Studienfächern sich genau eines "zufällig auswählt".

Aufgabe 8

6 Punkte

Eine automatische Feuermeldeanlage gebe mit der Wahrscheinlichkeit 0.930 richtigen und mit der Wahrscheinlichkeit 0.220 falschen Alarm. Die Wahrscheinlichkeit für einen Brand sei 0.004. Wie groß ist bei Feueralarm die Wahrscheinlichkeit, dass es tatsächlich brennt?

Aufgabe 9

9 Punkte

- a) Es sei Y eine diskrete Zufallsvariable, die die Werte (-3) und $(+3)$ jeweils mit Wahrscheinlichkeit 0.3 die Werte (-2) und $(+2)$ jeweils mit Wahrscheinlichkeit 0.1 und den Wert 0 mit Wahrscheinlichkeit 0.2 annimmt. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten $P(-2 \leq Y < 3)$ und $P(|Y - 1| \leq 2)$.
- b) Bestimmen Sie die positive Konstante c so, dass

$$f(x) := \begin{cases} c \cdot (4 - x^2) & \text{für } |x| \leq 2 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

die Wahrscheinlichkeitsdichte einer stetigen Zufallsvariablen X ist, und bestimmen Sie die Verteilungsfunktion von X .

Hinweis: Hilfsformel zur Bestimmung der Integrale:

$$\frac{d}{dx} x^n = n x^{n-1}.$$