

Statistik I für Wirtschaftswissenschaftler

Klausur am 22.01.2010, 13.45–15.45.

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_WS0809/”.

Aufgabe 1

9 Punkte

Bei den Kleinbetrieben einer Stadt wurden die Meldung der Umsätze vom 02.01.10 in der folgenden Häufigkeitstabelle ausgewertet:

Klasse	Tagesumsatz von ... bis unter ... (Euro)	prozentuale Häufigkeit
1	0 – 400	20
2	400 – 500	30
3	500 – 600	20
4	600 – 900	30

- a) Zeichnen Sie das Histogramm.
- b) Bestimmen Sie die näherungsweise die Grenze y , für die die Tagesumsätze von 70% der Betriebe $\geq y$ sind?
- c) Wieviel % der Betriebe haben näherungsweise einen Tagesumsatz von 450 Euro oder mehr?

Aufgabe 2

5 Punkte

In einem Betrieb wurde 2008 Artikel B durch Artikel B' ersetzt:

Artikel	2007		2008		2009	
	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl
A	40.-	4000	50.-	4500	45.-	4800
B	30.-	1000	40.-	500	×	—
B'	×	—	80.-	600	82.-	1200

Beschreiben Sie die Preisentwicklung (nicht bei den einzelnen Artikeln, sondern bei dem Gesamtbetrieb) von 2007 nach 2008 und von 2007 nach 2009 durch die Bestimmung je eines geeigneten Indexes.

Aufgabe 3

9 Punkte

Bestimmen Sie die Koeffizienten a und b der exponentiellen Trendschätzfunktion

$T^*(t) = a \cdot b^t$ für die Umsatzentwicklung eines Betriebes in den Jahren 2005 bis 2008, wobei von den Umsatzdaten y_1, y_2, y_3 und y_4 in den einzelnen Jahren bereits die natürlichen Logarithmen gebildet wurden:

$$\ln(y_1) = 3.0, \ln(y_2) = 5.0, \ln(y_3) = 5.0, \ln(y_4) = 3.0.$$

Aufgabe 4

6 Punkte

Die Umsatzdaten eines Unternehmens seien in Quartalswerten y_i angegeben, und zwar ab dem 1.Quartal 2007. Die ersten 5 Werte der Zeitreihe (beginnend also mit dem 1.Quartal 2007) sind $y_1 = 155$, $y_2 = 34$, $y_3 = 66$, $y_4 = 57$, $y_5 = 11$. 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
2007	×	×	6	3
2008	-7	9	2	1
2009	-3	5	×	×

Bestimmen Sie dazu die ersten 5 Schätzwerte (beginnend also mit dem 1.Quartal 2007) der saisonbereinigte Zeitreihe.

Aufgabe 5

8 Punkte

Zu drei Merkmalen liegen Daten aus 4 Beobachtungen vor.

i	1	2	3	4
x_i	3	10	0	3
y_i	2	1	-4	1
z_i	4	5	-1	2

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

6 Punkte

6 Abiturienten bewerben sich für eine der Universitäten Stuttgart, Karlsruhe, Tübingen und Ulm. Wieviele Möglichkeiten der Verteilung gibt es, wenn es

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

welcher Abiturient sich für welche Universität bewirbt?

Aufgabe 7

7 Punkte

Ein Interviewer wählt aus den 500 Besuchern einer Veranstaltung nacheinander 6 zufällig für ein Interview aus, wobei er sich nicht merkt, wen er schon ausgewählt hat. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er mindestens einmal jemanden auswählt, den er schon befragt hat?

Aufgabe 8

6 Punkte

Eine automatische Feuermeldeanlage gebe mit der Wahrscheinlichkeit 0.980 richtigen und mit der Wahrscheinlichkeit 0.220 falschen Alarm. Die Wahrscheinlichkeit für einen Brand sei 0.003. Wie groß ist bei Feuersalarm die Wahrscheinlichkeit, dass es tatsächlich brennt?

Geben Sie dabei die Ereignisse an, deren Wahrscheinlichkeiten bzw. bedingte Wahrscheinlichkeiten in die Berechnungsformel für die gesuchte Wahrscheinlichkeit eingehen.

Aufgabe 9

5 Punkte

$$f(x) := \begin{cases} \frac{28}{9} \cdot x^{1/3} \cdot (1-x) & \text{für } 0 \leq x \leq 1, \\ 0 & \text{sonst,} \end{cases}$$

sei die Wahrscheinlichkeitsdichte einer stetigen Zufallsvariablen X . Bestimmen Sie den Erwartungswert und die Varianz von X .

Hinweis: Hilfsformel zur Bestimmung der Integrale:

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