

# Statistik I für Wirtschaftswissenschaftler

Klausur am 04.07.2007, 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\\_WS0607/](http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/infomat/WiS_Kolbe_WS0607/)”.

## Aufgabe 1

6 Punkte

Bestimmen Sie zu der Häufigkeitstabelle:

$x_i$	-4	1	2	3	10
$f_i$	5	20	35	10	30

(durch die also jedem Merkmalwert  $x_i$  die absolute Häufigkeit  $f_i$  zugeordnet ist) das arithmetische Mittel, die mittlere absolute Abweichung und die Standardabweichung.

**Aufgabe 2**

**6 Punkte**

Bei den Kleinbetrieben einer Stadt wurden die Meldung der Umsätze vom 02.01.07 in der folgenden Häufigkeitstabelle ausgewertet:

Klasse	Tagesumsatz von ... bis unter ... (Euro)	prozentuale Häufigkeit
1	0 – 500	30
2	500 – 700	10
3	700 – 900	40
4	900 – 1000	20

Wieviel % haben näherungsweise einen Tagesumsatz von weniger als 750 Euro und wieviel % haben näherungsweise einen Tagesumsatz von mindestens 400 Euro?

**Aufgabe 3**

**6 Punkte**

In einem Betrieb wurden 2004 die Artikel C und D neu eingeführt:

Artikel	2004		2005		2006	
	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl	Stückpreis in Euro	Stückzahl
A	20.-	1000	26.-	1000	27.-	1500
B	15.-	2000	21.-	2000	23.-	2200
C	×	—	27.20	600	29.-	800
D	×	—	68.-	700	71.-	900

Beschreiben Sie die Preisentwicklung (nicht bei den einzelnen Artikeln, sondern bei dem Gesamtbetrieb) von 2004 nach 2005 durch die Bestimmung *eines* geeigneten Indexes und von 2004 nach 2006 durch die Bestimmung *eines* geeigneten Indexes.

**Aufgabe 4**

**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 2001 bis 2005, wobei von den Umsatzdaten  $y_1, y_2, \dots, y_5$ , in den einzelnen Jahren bereits die natürlichen Logarithmen gebildet wurden:

$$\ln(y_1) = 1.0, \ln(y_2) = 1.5, \ln(y_3) = 2.0, \ln(y_4) = 2.5, \ln(y_5) = 2.0.$$

– bitte wenden –

**Aufgabe 5**

**6 Punkte**

Die Gewinndaten eines Unternehmens seien in Quartalswerten  $y_i$  angegeben, und zwar ab dem 1.Quartal 2004. Die ersten 5 Werte der Zeitreihe (beginnend also mit dem 1.Quartal 2004) sind  $y_1 = -2$ ,  $y_2 = -2$ ,  $y_3 = 20$ ,  $y_4 = 20$ ,  $y_5 = 30$ . 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
2004	×	×	7	-4
2005	4	-10	3	-6
2006	4	-6	×	×

Bestimmen Sie dazu die ersten 5 Schätzwerte (beginnend also mit dem 1.Quartal 2004) der saisonbereinigte Zeitreihe.

**Aufgabe 6**

**8 Punkte**

Zu drei Merkmalen liegen Daten aus 4 Beobachtungen vor.

$i$	1	2	3	4
$x_i$	-1	2	4	6
$y_i$	5	4	-3	2
$z_i$	6	5	1	5

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 7**

**6 Punkte**

5 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 40 an der Universität angebotenen Studienfächern sich genau eines "zufällig auswählt".

**Aufgabe 8**

**4 Punkte**

Jeder von einer Gruppe von 4 Kunden einer Carsharing-Firma wollen sich je eines von 7 Autos verschiedenen Typs ausleihen, die an dem Standplatz am Bahnhof bereitstehen. Wieviele Möglichkeiten der Verteilung gibt es, wenn es

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

welcher Kunde sich welches Auto auswählt, und jeder der 4 Kunden das gewählte Auto auch erhält?

**Aufgabe 9**

**10 Punkte**

Drei Versicherungsgesellschaften einer Region bieten Kapital-Lebensversicherungen und Risiko-Lebensversicherungen an und nur diese beiden Lebensversicherungsformen. Jeder neue Lebensversicherungsvertrag wird mit genau einer der drei Gesellschaften abgeschlossen, mit Wahrscheinlichkeit 0.30 mit Versicherungsgesellschaft 1 und mit Wahrscheinlichkeit 0.10 mit Versicherungsgesellschaft 2. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine ...

... mit Gesellschaft 1 neu abgeschlossene Lebensversicherung eine Risiko-Lebensversicherung ist, sei 0.60.

... mit Gesellschaft 2 neu abgeschlossene Lebensversicherung eine Risiko-Lebensversicherung ist, sei 0.70.

... mit Gesellschaft 3 neu abgeschlossene Lebensversicherung eine Risiko-Lebensversicherung ist, sei 0.50.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine neu abgeschlossene Lebensversicherung eine Kapital-Lebensversicherung ist?
- b) Ein zufällig ausgewählter Versicherungsnehmer schließt eine Risiko-Lebensversicherung ab. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er sie mit Gesellschaft 3 abschließt?
- c) Ein zufällig ausgewählter Versicherungsnehmer schließt eine Kapital-Lebensversicherung ab. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er sie *nicht* mit Gesellschaft 2 abschließt?