

Probeklausur Beschreibende Statistik am 25.06.2013

Bitte notieren Sie **Namen** und **Veranstaltungsgruppe** (Sibbertsen/Lehne/Bertram) auf dem Bearbeitungszettel und runden Sie Ergebnisse und Zwischenergebnisse auf jeweils vier Nachkommastellen!

Aufgabe 1 (16 Punkte)

Von 100 mittelständischen Unternehmen wurden für das Jahr 2011 die Gewinnsteigerungen (in %) im Vergleich zum Vorjahr notiert (Merkmal X) und in folgender Häufigkeitstabelle klassiert:

Klasse	Gewinnsteigerungen X	Anzahl
1	$-5 \leq X < 0$	20
2	$0 \leq X < 5$	15
3	$5 \leq X < 10$	35
4	$10 \leq X < 20$	30

- a) Zeichnen Sie die Verteilungsfunktion und das Histogramm von X . 3 Pkt.
- b) Berechnen Sie das arithmetische Mittel, den Modus sowie die empirische Standardabweichung von X . 3 Pkt.
- c) Ein Unternehmen gilt in der Branche als besonders erfolgreich, wenn die Gewinnsteigerung im Geschäftsjahr mehr als das 1,5-fache des oberen Quartils beträgt. Auf wie viel Prozent der Unternehmen trifft dies zu? 4 Pkt.
- d) In einer vorigen falschen Berechnung wurde von einem arithmetischen Mittel ausgegangen, das um 0,2% niedriger lag als das korrekte, in Teil a) berechnete arithmetische Mittel. Welche Standardabweichung ergab sich bei der falschen Berechnung? 3 Pkt.
- e) Sind folgende Aussagen richtig oder falsch? Begründen Sie jeweils kurz. 3 Pkt.
- ea) Wird ein Merkmal Y der Transformation $z_i = y_i + 5$ für alle $i = 1, \dots, n$ unterzogen, ist die empirische Varianz von Z um das 25-fache größer als die empirische Varianz von Y .
- eb) Für einen Datensatz eines stetigen Merkmals X seien die Quartile $x_{0,25} = 8$ und $x_{0,75} = 12$ bekannt. Fügt man zu dem Datensatz zehnmals den Wert 10 hinzu, verringert sich der Quartilsabstand.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

- a) In einer Studie wird ein neues Medikament getestet. Dazu werden 100 Personen zu gleichen Teilen auf zwei Gruppen (Merkmal X) aufgeteilt. Gruppe 1 erhält ein wirksames Medikament, Gruppe 2 bekommt ein unwirksames Medikament verabreicht. Nach der Einnahme des Medikaments wird jeweils festgestellt, ob *keine Wirkung*, eine *leichte Besserung* oder eine *starke Besserung* eintritt (Merkmal Y). 6 Pkt.

$X \backslash Y$	keine Wirkung	leichte Besserung	starke Besserung
Gruppe 1	10	20	20
Gruppe 2	40	10	n_{23}

- Bestimmen Sie n_{23} und berechnen Sie eine geeignete Maßzahl für den Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Wirkung des Medikaments. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis kurz.
- b) Für zwei ordinal skalierte Merkmale X und Y wurde auf Basis von 10 Beobachtungen ein Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman (ohne Gleichheit der Ränge) in Höhe von $r_S = 0,8$ berechnet. Es kommen nun zwei weitere Beobachtungspaare (x_{11}, y_{11}) und (x_{12}, y_{12}) hinzu. Für diese gilt $rg(x_{11}) = 12$, $rg(y_{11}) = 11$, $rg(x_{12}) = 11$, $rg(y_{12}) = 12$. 4 Pkt.
- Welchen Wert nimmt der Rangkorrelationskoeffizient nun an?

Aufgabe 3 (8 Punkte)

Der Alleinverdiener einer fünfköpfigen Familie weist ein monatliches Nettoeinkommen von 5000 Euro vor.

- a) Zeichnen Sie die Lorenzkurve der Nettoeinkommen in der Familie und berechnen Sie den Ginikoeffizienten. Wie groß müsste die Familie sein, damit der Ginikoeffizient 1 wird? 3 P.
- b) ba) Berechnen Sie die Konzentrationsraten CR(1) und CR(2) und zeichnen Sie die Konzentrationskurve. 3 P.
bb) Ermitteln Sie den Rosenbluth-Index. Wie würde er sich verändern, wenn das Einkommen verdoppelt wird?
- c) Berechnen Sie den Herfindahl-Index und interpretieren Sie ihn. Wie groß wäre er, wenn alle das gleiche Einkommen hätten? 2 P.

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Ein Warenkorb besteht in der Basisperiode $t = 0$ aus den Gütern A, B und C. Verfügbar sind Preise und Mengen in $t = 0$ sowie die prozentualen Preisänderungen pro Mengeneinheit von $t = 0$ bis zur Berichtsperiode $t = 1$.

Gut	Preis in $t = 0$	Menge in $t = 0$	Preisänderung
A	2	3	10%
B	4	1	5%
C	3	3	-5%

Berechnen Sie einen Preisindex und interpretieren Sie das Ergebnis. Welchen Nachteil besitzt Ihr berechneter Index?

Aufgabe 5 (9 Punkte)

- a) Betrachten Sie die vier Ereignisse A , B , C und D des Ereignisraums Ω , für die 5 Pkt.

$$\begin{aligned} A \cup B \cup C &= \Omega & C &\subset B & A \cap B &= \emptyset \\ P(C) = P(D) &= 0,2 & D &\subset A & P(\bar{A}) &= 0,4 \end{aligned}$$

gilt. Berechnen Sie $P(A)$, $P(D|A)$, $P(\overline{C \setminus B})$, $P(B)$ sowie $P(\overline{A \cup C \cup D})$.

- b) Eine Mutter möchte von ihren Kindern ein Gruppenfoto machen lassen. 4 Pkt.
- ba) Wie viele Möglichkeiten gibt es ihre 4 Kinder auf dem Foto nebeneinander anzuordnen?
- bb) Die Wahrscheinlichkeit, dass der Fotograf mit einem aufgenommenen Foto zufrieden ist, beträgt stets 90%. Von den Kindern macht er drei Gruppenfotos. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Fotograf mit allen Fotos nicht zufrieden ist?