

# Wirtschaftsstatistik

## Übungsblatt Modul 4 & 5

### Lageparameter & Streuungsparameter

#### Aufgabe 1

- a) Worüber informiert ...
- a. ... die Standardabweichung?
  - b. ... das Quartil Q3?
  - c. ... der Variationskoeffizient?
  - d. ... der Interquartilsabstand?
  - e. ... das 5%-Quantil?
  - f. ... der Median?
  - g. ... der Modus?
  - h. ... die Spannweite?
  - i. ... das Quartil Q1?
- b) Was haben die statistischen Parameter Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient gemeinsam? Wodurch unterscheiden sich die drei Parameter?

#### Aufgabe 2

In einer Statistik über die Einkommen (Jahreseinkommen) von leitenden Angestellten im Rechnungswesen lesen Sie:

1. Quartil  $Q_1$ : 75.000 €, 3. Quartil  $Q_3$ : 150.000 €, Median  $\bar{x}_Z$ : 100.000 €, Mittelwert  $\bar{x}$ : 140.000 €.

Welche der folgenden Aussagen über die Einkommensverteilung sind richtig? (Zutreffendes ankreuzen!)

	RICHTIG	FALSCH
(1) Die Einkommensverteilung ist linksschief.		
(2) 25% der Befragten verdienen weniger als 75.000 €.		
(3) 50% der Befragten verdienen zwischen 75.000 und 150.000 €.		
(4) 75% der Befragten verdienen mehr als 150.000 €.		
(5) Die Einkommensverteilung ist symmetrisch.		
(6) 50% der Befragten verdienen weniger als 140.000 €.		

Aufgabe 3

Erstellen Sie auf der Basis der folgenden Angaben eine eindimensionale, unklassierte Häufigkeitsverteilung:

In einer Stadt haben vier Taxi-Unternehmen jeweils drei Wagen, ein Taxi-Unternehmen hat 26 Wagen. Die übrigen Taxi-Unternehmen in der Stadt sind kleiner und haben weniger Wagen: acht Taxi-Unternehmen haben jeweils nur einen Wagen, sieben haben jeweils zwei Wagen.

Beantworten Sie auf der Basis der erstellten Tabelle die folgenden Fragen (mit 1 Nachkommastelle):

- a) Wie viele Taxi-Unternehmen gibt es in dieser Stadt?
- b) Wie viele Wagen bieten in dieser Stadt ihre Leistungen an?
- c) Bestimmen / berechnen Sie für die obige Verteilung
  - a. den Modus
  - b. den Median
  - c. das arithmetische Mittel
- d) Machen Sie Aussagen über die Schiefe der Verteilung
- e) Berechnen Sie die Standardabweichung
- f) Wie viel % der Taxi-Unternehmen haben mehr als einen Wagen
- g) Wie viel % der Taxi-Unternehmen haben weniger als 3 Wagen

Tipp: Bitte beachten Sie, dass in dieser Aufgabe Unternehmen nach der Anzahl ihrer Wagen (=Merkmalsausprägung) charakterisiert werden und somit werden die Unternehmen gezählt, nicht die Wagen.

Aufgabe 4

- a) Sie lesen in einer Studie über die Altersverteilung in einer Gruppe, dass  $\bar{x}_Z = 32$  Jahre und  $\bar{x} = 40$  Jahre ist. Welche Schlüsse können Sie daraus über die Altersverteilung ziehen?
- b) Sie lesen in einer Studie über die Einkommensverteilung einer Berufsgruppe:  
 $\bar{x}_Z = 30.000$  €,  $\bar{x} = 40.000$  €,  $Q_1 = 25.000$  €,  $Q_3 = 45.000$  €.
 Welche Informationen erhalten Sie aus diesen 4 statistischen Kennzahlen über die Einkommensverteilung? Erhalten Sie auch Informationen über die Streuung der Verteilung?

Aufgabe 5

Auf die Frage „Wie viel Stück des Produktes ABC haben Sie im letzten Monat gekauft?“ gab es bei der Hauptuntersuchung unterschiedliche Antworten zur Zahl der gekauften Stücke von ABC. Die statistische Reihe wurde zusammengefasst in der folgenden Häufigkeitsverteilung:

i	gekaufte Stückzahl von ABC $x_i$	Anzahl der Nennungen $n(x_i)$			
1	0	100			
2	1	300			
3	2	50			
4	3	20			
5	4	20			
6	5	5			
7	7	5			
$\Sigma$		500			

- Bestimmen Sie den Modus, den Median und das arithmetische Mittel.
- Bestimmen Sie die Streuungsparameter Spannweite  $w$ , Varianz  $s^2$ , Standardabweichung  $s$ , den Variationskoeffizient  $v$
- Welche Aussagen können Sie auf der Basis der Werte der Lageparameter über die Form der Verteilung machen?

#### Aufgabe 6

Für 200 Unternehmen liegt für das Jahr 2006 die folgende Umsatzverteilung vor. Vervollständigen Sie die klassierte Häufigkeitsverteilung.

Klasse Nr. i	Umsatzklasse (Mio €)	Anzahl Unternehmen $h_i$			
1	0 b.u. 1	60			
2	1 b.u.2	80			
3	2 b.u.5	40			
4	5 b.u.10	10			
5	10 b.u.20	10			
$\Sigma$		200			

- Bestimmen Sie den Modus, den Median und das arithmetische Mittel
- Bestimmen Sie die Streuungsparameter Spannweite  $w$ , Varianz  $s^2$ , Standardabweichung  $s$  und Variationskoeffizient  $v$ .

Aufgabe 7 (Klausuraufgabe WS17/18 mit 18 Punkten):

In der folgenden Tabelle ist die Verteilung der männlichen Teilnehmer bei einer Umfrage auf Altersklassen dargestellt. Dabei wurde zwischen Personen mit und ohne Migrationshintergrund unterschieden.

Alter (von – b.u.) in Jahren	mit Migrations- hintergrund f(x) in %	ohne Migrations- hintergrund f(x) in %		
<b>b.u. 15</b>	22	12		
<b>15 – 35</b>	31	23		
<b>35 – 55</b>	29	33		
<b>55 – 75</b>	15	25		
<b>75 und älter</b>	3	7		

- Berechnen Sie approximativ die Alters**quartile** ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ) für die beiden Gruppen. Alle Quartile auf ganze Zahlen runden.  
TIPP: vervollständigen Sie zuerst die Häufigkeitstabelle.
- Zeichnen Sie die Boxplots für beide Gruppen in einem Diagramm.  
Bitte denken Sie an die „Lesbarkeit“ des Boxplots (Achsenbeschriftung und Legende nicht vergessen!)
- Wie groß ist der Anteil der Personen im Alter zwischen 15 und 75 Jahre für jede Gruppe? (gemeint ist das Intervall [15;75))

Aufgabe 8

Die Tabelle zeigt die Zahl der Eheschließungen bzw. die Zahl der Ehescheidungen je 10.000 Ehen in Deutschland auf (Quelle: Statistisches Bundesamt):

- Bestimme den Modalwert, den Zentralwert und das arithmetische Mittel sowohl von den Eheschließungen als auch von den Ehescheidungen. Was fällt dir an den Ergebnissen auf?
- Bestimme die Varianz und die Standardabweichung sowohl von den Eheschließungen als auch von den Ehescheidungen.
- Welche Veranschaulichungsmöglichkeiten für solch einen tabellarischen Zusammenhang hast du bereits kennen gelernt? Wähle zwei davon aus und realisiere sie! Welche Visualisierungsform ist in diesem Fall besonders geeignet bzw. ungeeignet und warum?

Jahr	Eheschließungen	Ehescheidungen je 10.000 Ehen
2001	389.000	198,2
2000	418.550	194
1999	430.674	187,7
1998	417.420	191,4
1997	422.776	181,2
1996	427.297	161
1995	430.534	153,8
1994	440.244	150
1993	442.605	135,6
1992	452.428	104,8
1991	454.291	104

Aufgabe 9 (Klausuraufgabe WS18/19 mit 9 Punkten):

Um die Entwicklung der Telefonkosten der letzten 6 Monate des vergangenen Jahres zu analysieren, wird Claudia von ihrem Vater beauftragt, die mittleren Telefonkosten sowie deren Streuung zu berechnen. Die Telefonkosten (in €) sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

*Berechnung mit 2 Nachkommastellen!*

Monat	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Kosten (€)	31,44	30,18	31,04	33,60	38,16	132,40

a) (5 Punkte)

Berechnen Sie das arithmetische Mittel sowie die Streuung der Telefonkosten.

b) (4 Punkte)

Claudia, die im Dezember häufig bei teuren Hotlines angerufen hat, ist entsetzt über den hohen Mittelwert und befürchtet Taschengeldentzug durch ihren Vater. Helfen Sie Claudia aus der Patsche, indem Sie ein alternatives Lageparameter, zu Claudias Gunsten, vorschlagen. Begründen Sie Ihren Vorschlag kurz (maximal drei Sätze) und berechnen Sie den Wert Ihres vorgeschlagenen Lagemaßes.