

Musterlösung zur Nachklausur Statistik

WMS12B

Oettinger 01.2014

Zeit: 60Min.

Insgesamt erreichbare Punktzahl: 100.

Aufgabe 1

- (a) Das arithmetische Mittel reagiert empfindlich auf Ausreißer- richtig.
- (b) Ein ordinales Merkmal besitzt eine Rangfolge, ein nominales keine - richtig.
- (c) Median und arithmetisches Mittel können bei einer symmetrischen Verteilung natürlich auch denselben Wert annehmen - richtig.
- (d) Median und Modus können bei einer symmetrischen Verteilung natürlich auch denselben Wert annehmen - falsch.
- (e) Die Varianz kann nur positive Werte annehmen - richtig.
- (f) Das arithmetische Mittel kann auch negative Werte annehmen - falsch.

Aufgabe 2

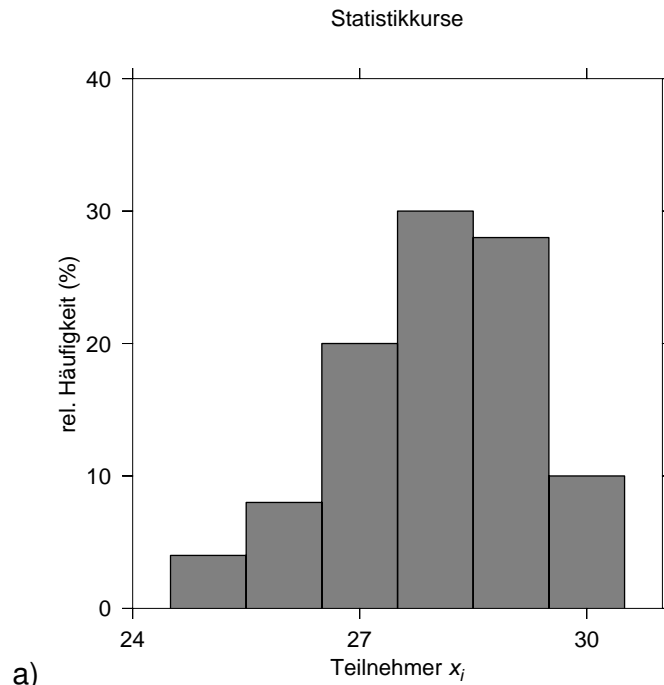


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der Teilnehmer

b) arithmetisches Mittel:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i \cdot x_i = \frac{1}{50} (2 \cdot 25 + 4 \cdot 26 + 10 \cdot 27 + 15 \cdot 28 + 14 \cdot 29 + 5 \cdot 30) = 28$$

c) Varianz s^2 :

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{50} (2 \cdot (25 - 28)^2 + 4 \cdot (26 - 28)^2 + 10 \cdot (27 - 28)^2 + 15 \cdot (28 - 28)^2 + 14 \cdot (29 - 28)^2 + 5 \cdot (30 - 28)^2) = 1,56.$$

Die Standardabweichung ist die positive Quadratwurzel der Varianz

$$s = +\sqrt{s^2} = +\sqrt{1,56} = 1,249$$

d) Der Modus ist die Merkmalsausprägung, die innerhalb der Stichprobe am häufigsten auftritt, also ebenfalls 28. Der Median ist der Wert (x_i aus dem geordneten Vektor der Merkmalsausprägungen)

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{25} + x_{26}}{2} = \frac{28 + 28}{2} = 28$$

e) Die Verteilung ist linksschief bzw. rechtssteil.

Aufgabe 3

a) Die beiden Merkmale sind nicht statistisch unabhängig, da die relativen Häufigkeiten in den beiden Spalten sowie der Randspalte unterschiedlich

		Geschlecht	interessiert	nicht interessiert	Summe
sind.	männlich		1/8	1/4	1/5
	weiblich		7/8	3/4	4/5
Summe			1	1	1

b) statistisch unabhängig:

		interessiert	nicht interessiert		
Geschlecht					
männlich		5	15		
weiblich		20	60		
Geschlecht		interessiert	nicht interessiert	Summe	
f_i		f_i	f_i		
männlich		1/5	1/5	1/5	
weiblich		4/5	4/5	4/5	
Summe		1	1	1	

Aufgabe 4

Die benötigten Daten zur Aufgabe:

Zahl der Tabellen x_i	Tage früher	Tage jetzt	kumuliert früher	kumuliert jetzt
1	60	5	60	5
2	160	10	220	15
3	110	25	330	40
4	0	20	330	60
5	60	0	390	60
6	50	0	440	60
8	0	40	440	100

a) Die Aussage ist: Lohnt sich der Computer (ist die Produktivität angestiegen?).

b) Benötigt werden das arithmetische Mittel und der Median:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i x_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{440} (60 + 2 \cdot 160 + 3 \cdot 110 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot 60 + 6 \cdot 50 + 8 \cdot 0) = 2,977 \text{ ohne Computer,}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{100} (5 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 25 + 4 \cdot 20 + 5 \cdot 0 + 6 \cdot 0 + 8 \cdot 40) = 5 \text{ mit Computer.}$$

Der Median lässt sich aus den Daten in der Tabelle ablesen, für die Daten ohne Computer

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{220} + x_{221}}{2} = 2,5,$$

nach der Einführung des Computers

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{50} + x_{51}}{2} = 4.$$

Die mittlere absolute Abweichung vom arithmetischen Mittel ist

$$\begin{aligned} d_{\bar{x}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i (x_i - \bar{x}), \\ &= 1,25 \text{ ohne Computer bzw.} \\ &= 2,4 \text{ mit Computer.} \end{aligned}$$

Die mittlere absolute Abweichung vom Median ist

$$\begin{aligned} d_{\bar{x}_Z} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i (x_i - \bar{x}_Z), \\ &= 1,25 \text{ ohne Computer bzw.} \\ &= 2,2 \text{ mit Computer.} \end{aligned}$$

Aufgabe 5

- a) Wenn Arno eine mittlere Geschwindigkeit von 60 km/h fahren will, benötigt er für die insgesamt 8 km Weg eine Zeit von $8/60 \text{ h} = 8 \text{ min}$. Da er aber für den Rückweg von 4km bereits eine Zeit von $4/30 \text{ h} = 8 \text{ min}$ einplant, kann er die geplante Durchschnittsgeschwindigkeit nicht erreichen.

- b) Die einfache Lösung: insgesamt abgefüllt wurden $5 \cdot 350 = 1750$ Liter. Dafür wurden $350/32 + 350/45 + 350/35 + 350/40 + 350/39 = 46,44$ Stunden benötigt. Die durchschnittlich abgefüllte Menge pro Stunde ist die insgesamt abgefüllte Menge geteilt durch die insgesamt benötigte Zeit, also

$$\bar{x} = \frac{1750}{46,44} \text{ l/Stunde} = 37,68 \text{ l/Stunde.}$$