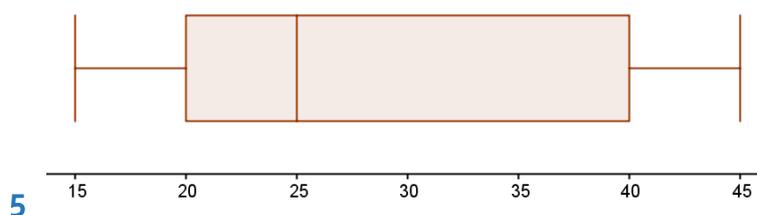


Ich kann die Lösungswege und Lösungen in der beschreibenden Statistik interpretieren und dokumentieren.

- A, B, C **1** Aus 16 Messwerten wurde der arithmetische Mittelwert $\bar{x} = 28,6$ ermittelt. Der Median der Messdaten liegt bei 26,4, die Standardabweichung beträgt 1,2. Es wird ein 17. Messwert erhoben. Dieser ist 30,1.
- Der neue Wert wird zur geordneten Datenreihe hinzugefügt. Kreuze die richtige Aussage an und gib an, warum die anderen Aussagen falsch sind.
 - A Die Quartilen bleiben durch das Hinzufügen des neuen Werts unverändert.
 - B Der neue Mittelwert ist sicher kleiner als der ursprüngliche Mittelwert.
 - C Die Standardabweichung bleibt unverändert.
 - D Der neue Median ist mindestens genauso groß wie der ursprüngliche Median.
 - E Das neue Maximum ist 30,1.
 - Der Labor-Assistent meint: „Der neue Mittelwert ist leicht zu ermitteln. Man rechnet einfach $\frac{28,6+30,1}{2}$!“ Hat der Labor-Assistent mit seiner Aussage recht? Begründe deine Antwort und beschreibe gegebenenfalls, wie du den korrekten Mittelwert berechnest.
- B, C **2** Ein Liste von Daten ist gegeben: 12, 14, 9, 8, 17, 21, 13, 15, 12, 11, 5.
- Bestimme alle Werte, die du für einen Boxplot benötigst. Dokumentiere deinen Lösungsweg.
 - Zur Datenliste wird noch der Wert 14 hinzugefügt. Wie verändert sich der Median? Gib den neuen Median an und dokumentiere deinen Lösungsweg.
- B, C **3** Eine geordnete Liste enthält 25 Daten. Der Mittelwert dieser Daten ist 14,6, der Median ist 15. Zur Liste werden die beiden Werte 14 und 16 hinzugefügt.
- Bestimme den Median der veränderten Datenliste. Dokumentiere deine Überlegungen.
 - Bestimme den Mittelwert der veränderten Datenliste. Dokumentiere deinen Lösungsweg.
- C, D **4** Bei einer Prüfung konnten maximal 45 Punkte erreicht werden. Man musste mindestens 25 Punkte erreichen, um die Prüfung zu bestehen. Im untenstehenden Boxplot-Diagramm sind die Ergebnisse der Prüfung dargestellt. Entscheide mithilfe des Boxplots, ob die Aussagen richtig oder falsch sind. Begründe deine Entscheidungen und stelle falsche Aussagen gegebenenfalls richtig.



- 25 Personen haben die Prüfung nicht bestanden.
- Rund ein Viertel der zur Prüfung angetretenen Personen hat mindestens 40 Punkte erreicht.
- Es gibt mindestens eine Person, die die volle Punktzahl erreicht hat.
- Ein Viertel aller zur Prüfungskandidatinnen und -kandidaten haben die Prüfung auf keinen Fall bestanden.
- Es gibt Personen, die maximal 5 Punkte auf die Prüfung erreicht haben.
- Niemand hat genau 35 Punkte erreicht.

Lösungen zu:

Ich kann die Lösungswege und Lösungen in der beschreibenden Statistik interpretieren und dokumentieren.

- 1 a. **A** falsch; Begründung: Da die neue Liste einen Wert mehr enthält als die ursprüngliche Liste, wird die Position der Quartilen verändert. Dadurch kann sich ihr Wert ändern.
- B** falsch; Begründung: Da der neue Wert größer ist als der ursprüngliche Mittelwert, ist der neue Mittelwert sicher größer als der ursprüngliche.
- C** falsch; Begründung: Durch das Hinzufügen eines Wertes verändert sich die Standardabweichung im Allgemeinen.
- D** richtig; Da der neue Wert größer ist als der ursprüngliche Median, „rutscht“ der Median nach rechts, Richtung Maximum. Daher wird er tendenziell größer.
- E** falsch; Begründung: Es wird in der Angabe keine Aussage über das Maximum der ursprünglichen Datenliste gemacht. Daher kann man nicht wissen, ob der neue Wert auch ein neues maximales Element darstellt.
- b. Der Labor-Assistent hat unrecht. Mit seiner Berechnungsidee erhält er lediglich das arithmetische Mittel der beiden Werte 28,6 und 30,1. Der Wert 28,6 ist aber der Mittelwert von 16 Messdaten, wurde also berechnet durch

$$28,6 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{15} + x_{16}}{16}.$$

Der neue Mittelwert wird so berechnet:

$$\bar{x}_{\text{neu}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{15} + x_{16} + 30,1}{17}.$$

Umformen der 1. Gleichung liefert $28,6 \cdot 16 = x_1 + x_2 + \dots + x_{15} + x_{16}$. Das können wir in die 2. Gleichung einsetzen und erhalten den neuen Mittelwert

$$\bar{x}_{\text{neu}} = \frac{28,6 \cdot 16 + 30,1}{17} = 28,688\dots \approx 28,7.$$

- 2 a. Schritt 1: Ordnen der Daten: 5, 8, 9, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 17, 21

Schritt 2: Bestimmen von Maximum und Minimum. Das Minimum ist der kleinste Wert, also 5, das Maximum der größte Wert, also 21.

Schritt 3: Bestimmen des Medians. Da die Anzahl der Daten ungerade ist, ist der Median der mittlere Wert: 5, 8, 9, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 17, 21.

Schritt 4: Bestimmen von 1. und 3. Quartil. Dabei handelt es sich um den Median der unteren bzw. oberen Datenhälfte: 5, 8, 9, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 17, 21. Also: 1. Quartil = 9; 3. Quartil = 15.

- b. Da der neue Wert größer ist als der alte Median, „rutscht der Median nach rechts“ und wird dadurch größer: 5, 8, 9, 11, 12, 12, 13, 14, **14**, 15, 17, 21 [**neuer Wert**, alter Median].

Die Datenanzahl der neuen Liste ist nun gerade, daher ist der neue Median der Mittelwert aus den beiden mittleren Werten, liegt also zwischen 12 und 13: 5, 8, 9, 11, 12, 12, [neuer Median], 13, 14, **14**, 15, 17, 21. Der neue Median beträgt $\frac{12+13}{2} = 12,5$.

- 3 a. Der Median bleibt unverändert, da jeweils ein Wert oberhalb und ein Wert unterhalb des Medians in die geordnete Liste eingefügt werden und der Mittelwert der beiden neuen Daten ebenfalls 15 beträgt.

- b. Der ursprüngliche Mittelwert war $14,6 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{24} + x_{25}}{25}$, der neue Mittelwert ist

$$\bar{x}_{\text{neu}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{24} + x_{25} + 14 + 16}{27}. \text{ Umformen der 1. Gleichung ergibt}$$

$x_1 + x_2 + \dots + x_{24} + x_{25} = 14,6 \cdot 25$. Setzt man diesen Ausdruck in die 2. Gleichung ein, erhält man den neuen Mittelwert

$$\bar{x}_{\text{neu}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{24} + x_{25} + 14 + 16}{27} = \frac{14,6 \cdot 25 + 14 + 16}{27} = 14,629\dots \approx 14,63.$$

Lösungen zu:

Ich kann die Lösungswege und Lösungen in der beschreibenden Statistik interpretieren und dokumentieren.

- 4
- a. falsch; Begründung: Es wird keine Angabe gemacht, wie viele Personen an der Prüfung teilgenommen haben. Daher kann man auch keine Aussage zur Anzahl der negativ beurteilten Personen treffen.
 - b. richtig; Begründung: das 3. Quartil ist 40 Punkte.
 - c. richtig; Begründung: Das Maximum im Boxplot liegt bei 45 Punkten. Daher gibt es mindestens eine Person, die die volle Punktezahl erreicht hat.
 - d. richtig; Begründung: das 1. Quartil liegt bei 20 Punkten. Daher hat zumindest ein Viertel aller Personen, die an der Prüfung teilgenommen haben, weniger als 25 Punkte erreicht und wurde damit negativ beurteilt.
 - e. falsch; Begründung: Die minimal erreichte Punktezahl liegt laut Boxplot bei 15. Daher gibt es keine Person, die weniger Punkte erreicht hat.
 - f. falsch; Begründung: Aus dem Boxplot kann man keine einzelnen Werte der Datenliste ablesen. Daher können wir keine Aussage darüber treffen, wie viele Personen bestimmte Punktezahlen erreicht haben.