

# Aufgabe 5

## Mittelwerte von Datenreihen

Bei einer Verkehrskontrolle in einem Ortsbereich (Geschwindigkeitsbeschränkung 50 km/h) wurden die Geschwindigkeiten von 20 Fahrzeugen gemessen. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle aufgezeichnet.

v in km/h	45	47	48	50	51	52	54	89
Anzahl	2	3	5	2	2	2	3	1

### Aufgabenstellung:

Geben Sie das arithmetische Mittel, den Median (Zentralwert) und den Modus (Modalwert) der gemessenen Geschwindigkeiten an! Geben Sie an, ob in diesem Fall das arithmetische Mittel oder der Median aussagekräftiger ist, und begründen Sie Ihre Aussage!

Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise!

### Leitfrage:

Nicht immer erlauben erhobene Daten die Bestimmung aller Mittelwerte.

Bei einer Befragung wurden Daten zu den Autos der befragten Personen erhoben, und zwar im Hinblick auf die Farbe des Autos, die Zufriedenheit mit dem Auto (in den vier Stufen „sehr zufrieden“, „zufrieden“, „wenig zufrieden“, „nicht zufrieden“) und das Alter des Autos (in Jahren).

Geben Sie an, welcher Mittelwert prinzipiell für die angegebenen Merkmale bestimmt werden kann! Ergänzen Sie dazu die nachstehende Tabelle, indem Sie die Mittelwerte, die bei den entsprechenden Merkmalen bestimmt werden können, ankreuzen! Begründen Sie Ihre Vorgehensweise!

	Autofarbe	Zufriedenheit mit dem Auto	Alter des Autos
Modus			
Median			
arithmetisches Mittel			

# Aufgabe 5

## Datenliste

Gegeben ist eine geordnete Datenliste von zehn verschiedenen natürlichen Zahlen  $x_1 < x_2 < \dots < x_{10}$ .

### Aufgabenstellung:

Geben Sie an, ob sich das arithmetische Mittel, der Median und/oder die Spannweite der Datenliste verändern, wenn der kleinste Wert  $x_1$  der Datenliste um 1 verringert wird, der größte Wert  $x_{10}$  der Datenliste um 1 vergrößert wird und die restlichen Werte der Datenliste unverändert bleiben!

Begründen Sie Ihre Entscheidungen und geben Sie gegebenenfalls diese Veränderungen an!

### Leitfrage:

Angenommen, der ursprüngliche Wert  $x_1$  wird nun um 5 vergrößert und der ursprüngliche Wert  $x_{10}$  wird um 5 verkleinert.

Welche der statistischen Kennzahlen *arithmetisches Mittel*, *Median*, *Modus*, *Standardabweichung* und *Spannweite* ändert/ändern sich

- I mit Sicherheit
- II je nach Datenliste
- III keinesfalls?

Begründen Sie Ihre Antworten!

# Aufgabe 4

## Reaktionszeiten

Eine Testperson ermittelt ihre Reaktionszeit (in s) mithilfe eines Online-Tests, den sie zehnmal ausführt, und erzielt dabei die nachstehenden Werte:

0,38 s; 0,27 s; 0,30 s; 0,34 s; 0,25 s; 0,39 s; 0,28 s; 0,24 s; 0,33 s; 0,32 s

### Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie das arithmetische Mittel  $\bar{t}$  der zehn angegebenen Zeiten sowie die Standardabweichung  $s$ !

Geben Sie an, wie viel Prozent der angegebenen Reaktionszeiten sich im Intervall  $[\bar{t} - s; \bar{t} + s]$  befinden!

### Leitfrage:

Die Testperson führt noch zwei weitere Male diesen Test aus und erreicht dabei die Zeiten  $t_{11}$  und  $t_{12}$  mit  $t_{11} \neq t_{12}$ . Das arithmetische Mittel, das nun aus allen zwölf Zeiten gebildet wird, wird mit  $\bar{t}_{\text{neu}}$ , die daraus resultierende Standardabweichung mit  $s_{\text{neu}}$  bezeichnet.

Geben Sie an, welche Bedingungen die Zeiten  $t_{11}$  und  $t_{12}$  erfüllen müssen, damit  $\bar{t}_{\text{neu}} = \bar{t}$  und  $s_{\text{neu}} < s$  gilt!

# Aufgabe 5

## Datenlisten

Gegeben ist eine aus acht Zahlen bestehende Datenliste  $x_1, x_2, \dots, x_8$  mit dem arithmetischen Mittel  $\bar{x} = 10$  und der Standardabweichung  $s_x = 2$ .

### Aufgabenstellung:

Die Datenliste wird um die beiden Zahlen  $x_9 = 12$  und  $x_{10} = 13$  erweitert.

Ermitteln Sie das arithmetische Mittel  $\bar{x}_1$  der erweiterten Datenliste  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ !

### Leitfrage:

Wenn man jeden Wert der ursprünglichen Datenliste  $x_1, x_2, \dots, x_8$  mit einer Zahl  $a \in \mathbb{N}$  multipliziert und dann eine Zahl  $b \in \mathbb{N}$  addiert, entsteht eine neue Datenliste  $y_1, y_2, \dots, y_8$ .  
Es gilt also:  $y_i = a \cdot x_i + b$  mit  $i \in \{1, 2, \dots, 8\}$ .

Ermitteln Sie die Werte der Parameter  $a$  und  $b$  so, dass die Standardabweichung der neuen Datenliste mit jener der ursprünglichen Datenliste übereinstimmt und das arithmetische Mittel  $\bar{y}$  der neuen Datenliste den Wert 21 annimmt!

# Aufgabe 5

## Statistische Kennzahlen

Gegeben ist eine geordnete Datenliste mit den Werten  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $n \in \mathbb{N}, n > 3$ ).

### Aufgabenstellung:

Geben Sie für jede der nachstehenden Aussagen an, ob sie wahr oder falsch ist, und begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung!

Aussage 1: Der Median ist auf jeden Fall ein Wert, der in der geordneten Datenliste aufscheint.

Aussage 2: Für den Median  $m$  der Datenliste gilt auf jeden Fall:  $m = \frac{a_1 + a_n}{2}$ .

Aussage 3: Für das arithmetische Mittel  $\bar{x}$  der Datenliste gilt auf jeden Fall:  $n \cdot \bar{x} = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ .

### Leitfrage:

Geben Sie eine geordnete Datenliste mit 11 Werten an, die nachstehende Bedingungen erfüllt: Das arithmetische Mittel, der Median und die Spannweite haben den Wert 10. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise!

Erklären Sie, wie Sie in der von Ihnen angegebenen Datenliste zwei Werte so ergänzen können, dass sich weder der Median noch das arithmetische Mittel ändert, die Spannweite sich allerdings um 6 erhöht!

# Aufgabe 5

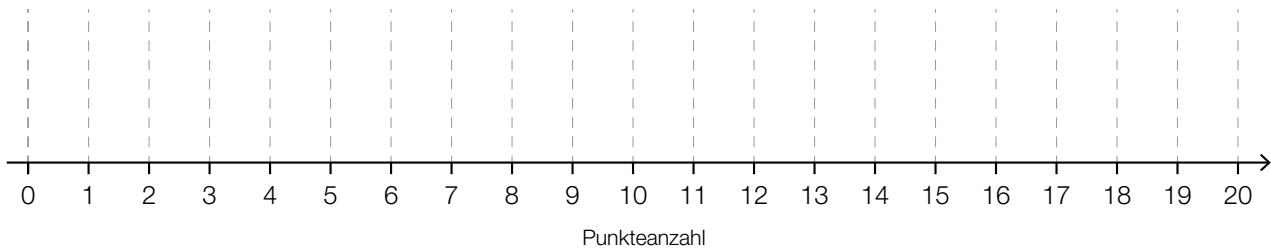
## Aufnahmetest

An einem Aufnahmetest haben 65 Personen teilgenommen. Bei diesem Aufnahmetest konnten höchstens 20 Punkte erreicht werden. Die nachstehende Tabelle zeigt die Testergebnisse.

erreichte Punkte	< 7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Anzahl der Personen	0	1	0	2	4	3	3	5	10	8	8	7	7	4	3

### Aufgabenstellung:

Stellen Sie die Testergebnisse in einem Boxplot (Kastenschaubild) dar und erklären Sie Ihre Vorgehensweise!



### Leitfrage:

Geben Sie an, welche der nachstehenden Informationen nur aus der Tabelle und welche sowohl aus der Tabelle als auch aus dem Boxplot abgelesen werden können, und begründen Sie Ihre Entscheidungen!

- 1) Die am häufigsten erreichte Punkteanzahl ist 14.
- 2) Die Anzahl derjenigen Personen, die 13 oder 14 Punkte erreicht haben, ist gleich der Anzahl derjenigen Personen, die 16 oder 17 Punkte erreicht haben.
- 3) Die Kandidatinnen/Kandidaten mit der höchsten Punkteanzahl haben um 13 Punkte mehr erreicht als die Kandidatin/der Kandidat mit der niedrigsten Punkteanzahl.