

## Klassische Aufgaben zum Thema Boxplot aus Schulaufgaben / Klassenarbeiten

Der **Boxplot** ist ein Diagramm, welches die übersichtliche Darstellung der wichtigsten Lage- und Streuungsmaße ermöglicht. Es werden das **Minimum**, das **untere Quartil**, der **Median**, das **obere Quartil** und das **Maximum** abgebildet.

Daher beschränkt sich die Interpretation auf die Aussagen, welche man im Allgemeinen über das **Minimum**, das **untere Quartil**, den **Median**, das **obere Quartil** und das **Maximum** treffen kann. Dass Minimum und das Maximum den kleinsten beziehungsweise größten Wert deiner Daten angeben ist offensichtlich. Auch der Median lässt wenig Interpretationsspielraum. Er wird durch den Wert festgelegt, der sich genau in der Mitte deiner Daten befindet. Die Quartile verraten dir, wie viel Prozent der Werte kleiner beziehungsweise größer als ein bestimmter Wert sind.

Im Wesentlichen gibt es drei Aufgabentypen bzgl. Boxplots, die in Klassenarbeiten gestellt werden:

1. Gegeben ist ein Boxplot. Aus dieser Grafik sind das **Minimum**, das **untere Quartil**, der **Median**, das **obere Quartil** und das **Maximum** abzulesen.  
(Siehe Aufgabe 1)
2. Gegeben ist eine Datenreihe für die ein Boxplot gezeichnet werden soll. Das bedeutet die Berechnung der Quartile – Minimum, Maximum, unteres Quartil, Median (mittleres Quartil), oberes Quartil und des Maximums.  
(Siehe Aufgabe 1)
3. Interpretation der Daten

Mit dem Boxplot kann **in einer einzigen Grafik die zentrale Tendenz sowie die Streuung dargestellt werden**. Die Streuung sagt dir, wie weit die Daten um den Zentralwert herum verteilt sind. Der verwendete zentrale Wert ist hier jedoch nicht der Mittelwert, sondern der Median, also derjenige Wert, der einen nach Größe geordneten Datensatz in zwei Hälften unterteilt: in 50% kleinere und 50% größere Werte.

Ein weiterer großer Vorteil des Boxplots ist, **dass man sofort erkennen kann, ob es Ausreißer in einem Datensatz gibt**, also Werte, die weit ab von den übrigen Werten liegen. Da der **Median**, der dem Boxplot zugrunde liegt, deutlich robuster gegenüber Ausreißern und Extremwerten als der Mittelwert ist, können diese mit dem Boxplot gut visualisiert werden.  
(Siehe Aufgabe 2)

Oft werden diese Aufgabentypen in Aufgabenstellungen gemischt.

Weitere Aufgaben findet Ihr unseren Klassenarbeitssammlungen.

Claus Arndt im Januar 2022  
- Durchblicker Lernstudio -  
-- Durchblicker Verlag --

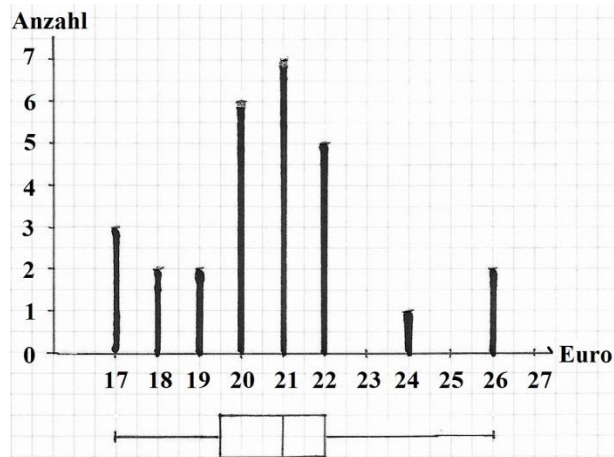


# Aufgaben zum Thema Boxplots aus Schulaufgaben / Klassenarbeiten

## Aufgabe 1

Die Abbildung rechts zeigt, wie viel Taschengeld monatlich 28 Schüler jeweils bekommen.

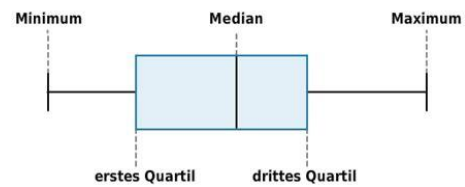
Prüfe: Das Säulendiagramm und der Boxplot passen zusammen. Erläutere, wie du dabei vorgehst.



## Lösung zu Aufgabe 1

### Tipps und Hinweise

- Oft wird in Schulaufgaben verlangt, einen Boxplot zu zeichnen. Dazu musst du aus der gegebenen Zahlenreihe folgende Werte bestimmen:
  - Minimum und Maximum
  - erstes (unteres) und drittes (oberes) Quartil
  - Medium
- Um diese Werte zu bestimmen muss die Zahlenreihe der Größe nach geordnet werden
- Die Box wird in beiden Richtungen durch Antennen bis zum kleinsten Wert und bis zum größten Wert verlängert



Aus dem gezeichneten Boxplot sind folgende statistische Größen abzulesen:

- ✓ Minimum = 17 und Maximum = 26
- ✓ Median = 21
- ✓ unteres Quartil = 19,5 und oberes Quartil = 22

Untersuchung des Säulendiagramms  $\Rightarrow$  Bestimmung der Werte des zugehörigen Boxplots

- ☺ Insgesamt sind  $n = 28$  Schüler nach ihrem Taschengeld befragt worden
- ☺ Die Zahlenreihe (hier Taschengeldbeträge) wird der Größe nach geordnet

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	...
17	17	17	18	18	19	19	20	20	20	20	20	20	21	...

...	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
...	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	24	26	26

- ☺ Aus der nach der Größe geordneten Zahlenreihe kann man unmittelbar Max und Min ablesen  
Minimum = 17 und Maximum = 26
- ☺ Bestimmung des Median :  $\text{Median} = \frac{1}{2} (14. + 15. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (21 + 21) = 21$
- ☺ Bestimmung des ersten Quartils  $= \frac{1}{2} (7. + 8. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (19 + 20) = 19,5$



☺ Bestimmung des dritten Quartils  $= \frac{1}{2} (21. + 22. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (22 + 22) = 22$

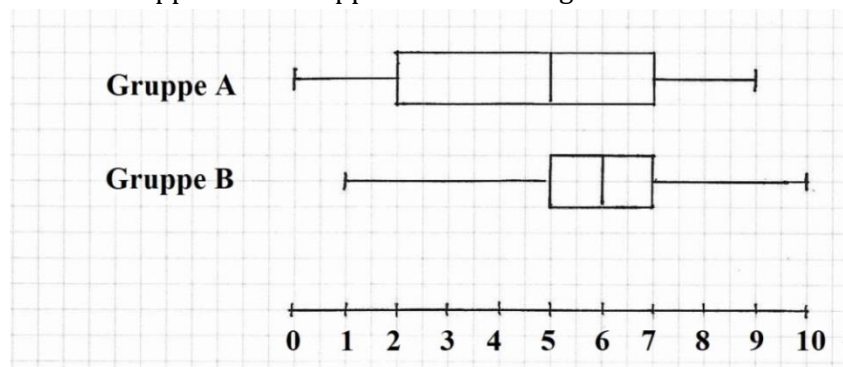
Da die aus dem Säulendiagramm errechneten Werte mit den des gezeichneten Boxplots identisch sind  $\Rightarrow$  **Ja, das Säulendiagramm und der Boxplot passen zusammen**

*Weitere Tipps und Hinweise*

- Bestimmung Median: Daten sortieren.. Man nimmt
  - den Wert in der Mitte, falls die Datenanzahl ungerade ist
  - das arithmetische Mittel der beiden mittleren Daten, falls die Datenanzahl gerade istIn unserer Aufgabe: Median  $= \frac{1}{2} (14. + 15. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (21 + 21) = 21$
- Bestimmung des unteren Quartils aus den geordneten Werten der unteren Hälfte  
Der untere Block besteht aus 14 Werten. Der Median des unteren Teils ist das untere Quartil  $= \frac{1}{2} (7. + 8. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (19 + 20) = 19,5$
- Bestimmung des oberen Quartils aus den geordneten Werten der oberen Hälfte  
Der obere Block besteht auch aus 14 Werten. Der Median des oberen Teils ist das obere Quartil  $= \frac{1}{2} (21. + 22. \text{ Wert}) = \frac{1}{2} \cdot (22 + 22) = 22$
- Quartil bedeutet Viertel. Die Länge der Box nennt man Quartilsabstand.
- Der mittlere Bereich der Daten befindet sich innerhalb der Box. Man sagt auch, etwa 50% der Daten befinden sich innerhalb der Box.

## Aufgabe 2

Bei einer Prüfung kann man zwischen 0 und 10 Punkten erreichen. Die beiden Boxplots zeigen die von Gruppe A und Gruppe B erzielten Ergebnisse:



Welche Aussagen sind wahr, welche sind falsch. Erläutere warum die falschen Aussagen nicht wahr sind.

- In der Gruppe A sind mehr Teilnehmer als in der Gruppe B
- In der Gruppe B haben etwa drei Viertel der Prüflinge 5 Punkte und mehr erreicht.
- Die Spannweite A ist bei der Gruppe A größer als bei der Gruppe B.
- In der Gruppe B war die Schwankung der Leistungen im mittleren Bereich größer als in Gruppe A.
- In Gruppe B verteilt sich die mittlere Hälfte der Daten gleichmäßig um den Median, während in der Gruppe A die mittlere Hälfte der Daten sich auf der linken Seite der Box konzentriert.
- Mit einer erreichten Punktzahl von 4 gehört man bei Gruppe B noch zum unteren Viertel der nach ihren Leistungen aufgestellten Prüflinge, bei Gruppe A bereits zur mittleren Hälfte.

## Lösung zu Aufgabe 2

- In der Gruppe A sind mehr Teilnehmer als in der Gruppe B*  
**Falsch** Ein Boxplot macht keine Aussage über die Anzahl der Testergebnisse
- In der Gruppe B haben etwa drei Viertel der Prüflinge 5 Punkte und mehr erreicht.*  
**Wahr** Innerhalb einer Box sind etwa 50% aller Ergebnisse. Die linke und rechte „Antenne“ repräsentiert jeweils 25% der Ergebnisse. Also: 5 ist das untere Quartil. Dann sind es bis zum Maximum noch 75, d.h. etwa drei Viertel der Prüflinge
- Die Spannweite A ist bei der Gruppe A größer als bei der Gruppe B.*  
**Falsch** Spannweite der Gruppe A =  $\text{Max} - \text{Min} = 9 - 1 = 8$ , von Gruppe B =  $10 - 1 = 9$ . Die Spannweiten sind in beiden Gruppen gleich.
- In der Gruppe B war die Schwankung der Leistungen im mittleren Bereich größer als in Gruppe A.*  
**Falsch** Je kleiner die Box umso kleiner sind die Schwankungen im mittleren Bereich; d.h. unteres und oberes Quartil liegen enger beieinander
- In Gruppe B verteilt sich die mittlere Hälfte der Daten gleichmäßig um den Median, während in der Gruppe A die mittlere Hälfte der Daten sich auf der linken Seite der Box konzentriert.*  
**Falsch** Die 1. Aussage ist richtig, denn der Median in Gruppe B liegt genau in der Mitte der Box. Die 2. Aussage ist falsch, denn die Daten des mittleren Bereichs aus Gruppe A konzentrieren sich mehr auf der rechten Seite der Box, da diese kleiner als die linke Seite ist. Auf beiden Seiten befinden sich aber etwa 25% der mittleren Daten.
- Mit einer erreichten Punktzahl von 4 gehört man bei Gruppe B noch zum unteren Viertel der nach ihren Leistungen aufgestellten Prüflinge, bei Gruppe A bereits zur mittleren Hälfte.*  
**Wahr** Gruppe B: Mit 4 Punkten ist innerhalb der Box, also über dem unteren Quartil und damit über 25%. Gruppe A: Mit 4 Punkten liegt man auf der linken Antenne, also unter 25%.