



Kennzahlen der Statistik

Merke Die Aufgabe der Statistik besteht in der Analyse und der Deutung von Daten. Dies geschieht mit bestimmten **Kennzahlen** wie: Häufigkeiten, arithmetischer Mittelwert, Modalwert, Zentralwert, Minimum, Maximum und Spannweite.

Häufigkeiten

Merke Die erhobenen Daten (**Urliste**) werden mithilfe einer **Strichliste** geordnet. Damit kann die **absolute Häufigkeit** einfach und schnell erfasst werden.

Um die Ergebnisse von Datenerhebungen miteinander **vergleichen** zu können, berechnet man die **relative** und die **prozentuelle Häufigkeit**.

Rettungsbeispiel

In einer Schulklasse sind 25 Kinder. Nach einer Schularbeit hält die Lehrerin das Notenergebnis mithilfe einer Strichliste fest und erhebt die absolute, relative und prozentuelle Häufigkeit der Noten.

Absolute Häufigkeit:

Entspricht der Anzahl des Auftretens eines Ereignisses innerhalb einer Datenerhebung (Gesamtstichprobenumfang)

Relative Häufigkeit:

$$\text{Relative Häufigkeit} = \frac{\text{absolute Häufigkeit}}{\text{Gesamtstichprobenumfang}}$$

Prozentuelle Häufigkeit:

Entspricht der relativen Häufigkeit in Prozent

Absolute Häufigkeit = 4

Relative Häufigkeit = 4 von 25 $\rightarrow \frac{4}{25} = 0,16$

Prozentuelle Häufigkeit = 0,16 = 16 von Hundert $\rightarrow 16\%$

Noten	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
1		4	$\frac{4}{25} = 0,16$	16 %
2		7	$\frac{7}{25} = 0,28$	28 %
3		9	$\frac{9}{25} = 0,36$	36 %
4		4	$\frac{4}{25} = 0,16$	16 %
5		1	$\frac{1}{25} = 0,04$	4 %
		25	1	100 %

1 Die Urliste zeigt die Körpergrößen der Schüler einer Fußballmannschaft:

- 155 cm 146 cm 165 cm 163 cm 140 cm 169 cm 149 cm
- 157 cm 144 cm 163 cm 159 cm 167 cm 139 cm 155 cm

Vervollständige die Tabelle!

Größe in cm	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
131 cm – 140 cm				
141 cm – 150 cm				
151 cm – 160 cm				
161 cm – 170 cm				

2 Von den 320 Schülerinnen und Schülern einer Schule besitzen 240 ein Handy. **Gib die prozentuelle Häufigkeit der Handybesitzerinnen und Handybesitzer an!**



Klassenbreite

Merke

Zur besseren Übersicht werden die Messwerte in **Klassen** eingeteilt. Die **Klassenbreite** muss immer gleich groß sein.

Rettungsbeispiel

Die Sportler einer Schülerleichtathletikmannschaft werden vor einem Wettkampf gewogen. Dabei ergibt sich folgende **Urliste** (Angabe in kg):

42 38 32 51 46 37 52 30 44 36 41 49 46 47

Klassenbreite hier 6 kg:

	Klasse	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
Klasseneinteilung	30 kg – 35 kg		2	$\frac{2}{14} = 0,14$	14 %
	36 kg – 41 kg		4	$\frac{4}{14} = 0,29$	29 %
	42 kg – 47 kg		5	$\frac{5}{14} = 0,36$	36 %
	48 kg – 53 kg		3	$\frac{3}{14} = 0,21$	21 %
			14	1	100 %

Aufgrund der gerundeten Einzelhäufigkeiten kann die Häufigkeitssumme von den 100 % auch abweichen!

3 Beim Abschlussrennen einer Schischule werden die Kinder in Gruppen nach Geburtsjahr eingeteilt.

2007 2006 2008 2009 2003 2005 2009 2005 2007
2009 2004 2002 2004 2003 2009 2007 2008 2008

- a) Führe eine Klasseneinteilung (Klassenbreite 2 Jahre) durch und fertige eine Strichliste an!
- b) Ermittle die absolute Häufigkeit der teilnehmenden Kinder beim Rennen und berechne die relative und prozentuelle Häufigkeit!

Modalwert

Merke

Der **häufigste** Wert in einer Urliste wird als **Modalwert m** bezeichnet.

Rettungsbeispiel

Die Sportler einer Schülerleichtathletikmannschaft werden vor einem Wettkampf gewogen. Dabei ergibt sich folgende **Urliste** (Angabe in kg). **Bestimme den Modalwert!**

42 38 32 51 **46** 37 52 30 44 36 41 49 **46** 47

Der Wert 46 kommt am häufigsten (zwei Mal) in der Urliste vor.

Lösung: **m = 46 kg**

4 Bei einem Projekt rund um das Wettergeschehen in Österreich wurden an 24 Tagen die Temperaturwerte aufgezeichnet. **Ordne die Werte und bestimme den Modalwert m!**

+4 °C	-3 °C	-1 °C	+5 °C	+2 °C	-1 °C	+3 °C	+2 °C
0 °C	-2 °C	+3 °C	-2 °C	+5 °C	+5 °C	-1 °C	+1 °C
0 °C	+1 °C	-4 °C	-3 °C	0 °C	+3 °C	+5 °C	-4 °C



Zentralwert (Median)

Merke

Der **Zentralwert z (auch Median med genannt)** liegt genau in der **Mitte** der **sortierten** Daten.

**Rettungs-
beispiel**

Die Sportler einer Schülerleichtathletikmannschaft werden vor einem Wettkampf gewogen. Dabei ergibt sich folgende **Urliste** (Angabe in kg):

42 38 32 51 46 37 52 30 44 36 41 49 46 47

Bestimme den Zentralwert (Median) z!

Um den **Zentralwert (Median) z** bestimmen zu können, werden die erhobenen Daten der Größe nach geordnet.

Der Zentralwert liegt **genau** in der **Mitte** der sortierten Daten.

30 32 36 37 38 41 **42** **44** 46 46 47 49 51 52

7 Sportler \leq 43 kg $z = \frac{42 + 44}{2} = 43 \text{ kg}$ 7 Sportler \geq 43 kg

Hinweis: Bei einer geraden Anzahl von Daten werden die mittleren Daten addiert und halbiert.

Lösung: **z = 43 kg**

5 Zur Bestimmung der mittleren Schneehöhe wird an 30 Wintertagen die Höhe der Schneedecke gemessen. (Angaben in cm) Bestimme den Zentralwert (Median)!

0 0 2 0 5 2 0 19 19 18
 18 25 24 23 23 22 20 15 15 14
 12 12 32 38 36 36 36 36 35 35

Minimum, Maximum und Spannweite

Merke

Das **Minimum x_{\min}** ist der **kleinste Wert** der Datenmenge.

Das **Maximum x_{\max}** ist der **größte Wert** der Datenmenge.

Die **Spannweite R** bezeichnet den **Unterschied** zwischen dem Maximum und dem Minimum.

**Rettungs-
beispiel**

Die Sportler einer Schülerleichtathletikmannschaft werden vor einem Wettkampf gewogen. Dabei ergibt sich folgende **Urliste** (Angabe in kg):

42 38 32 51 46 37 52 30 44 36 41 49 46 47

Das **Minimum x_{\min}** ist der **kleinste** Wert der Datenmenge:

30 32 36 37 38 41 42 44 46 46 47 49 51 52

Lösung: **$x_{\min} = 30 \text{ kg}$**

Das **Maximum x_{\max}** ist der **größte** Wert der Datenmenge:

30 32 36 37 38 41 42 44 46 46 47 49 51 **52**

Lösung: **$x_{\max} = 52 \text{ kg}$**



Die **Spannweite R** bezeichnet den Unterschied zwischen dem Maximum x_{\max} und dem Minimum x_{\min} .

30 32 36 37 38 41 42 44 46 46 47 49 51 **52**

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 52 - 30 = 22 \text{ kg}$$

Lösung: **R = 22 kg**

- 6** Die Größe der Jugendlichen einer Handballmannschaft wurde gemessen und dabei folgende Urliste aufgestellt: (Angaben in cm)

134 168 133 138 144 174 133 166 128 142 168 170
147 145 135 156 170 169 167 146 136 149 166 170

- | | |
|----|--|
| a) | Ordne die Werte und bestimme Minimum x_{\min} , Maximum x_{\max} und die Spannweite R! |
| b) | Bestimme den Zentralwert z (Median med)! |
| c) | Ermittle den Modalwert m! |

Arithmetischer Mittelwert

Merke

Um den **arithmetischen Mittelwert** oder **Durchschnitt** von Größen zu berechnen, werden alle Größen addiert und durch die Anzahl der Größen dividiert.

Rettungs- beispiel

Folgende Frage wurde den 23 Schülerinnen und Schülern einer Klasse gestellt: „Wie oft pro Woche gehst du in ein Fast-Food-Restaurant?“

1. Datenerhebung:

Nie	1-mal	2-mal	3-mal	4-mal

2. Alle Größen addieren:

$$0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 = 46$$

3. Summe durch die Anzahl der Größen dividieren:

$$46 : 23 = 2$$

Lösung: Durchschnittlich besucht jede Schülerin und jeder Schüler der Klasse 2-mal pro Woche ein Fast-Food-Restaurant.

- 7** Bei einer Befragung von 13 Schülerinnen und Schülern über die Höhe ihres Handytarifes gab es folgende Angaben:

9,50 €

14,95 €

19,90 €

10 €

21,90 €

9,90 €

17,80 €

10 €

9,50 €

12 €

29,90 €

13,50 €

10 €

Wie viel Euro bezahlen diese Schülerinnen und Schüler durchschnittlich pro Monat für ihr Handy?
Runde auf Hundertstel!

- 8** Der arithmetische Mittelwert von drei Zahlen ist 36. Wenn zwei Zahlen 55 und 38 lauten, wie groß ist dann der Wert der dritten Zahl?

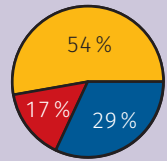
- 9** Raffael, Karim, Sonja und Mathilda waren einkaufen. Sie kauften um 65 €, 29 €, 85 € und 15 € ein. Wie viel € haben die Freunde durchschnittlich ausgegeben?



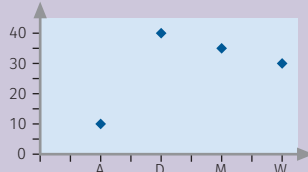
Darstellen von Daten

Merke

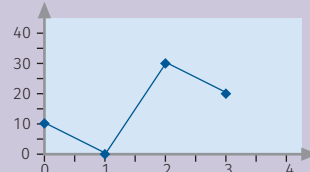
Erhobene Daten werden mithilfe von **Diagrammen** anschaulich und aussagekräftig dargestellt. Folgende Diagrammarten werden unter anderem dafür verwendet:



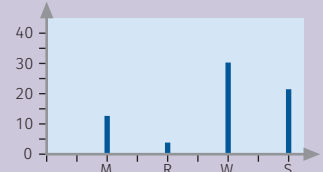
Kreisdiagramm



Punktdiagramm



Liniendiagramm



Stabdiagramm

Diagramme können durch die Art ihrer Darstellung über den eigentlichen Sachverhalt hinwegtäuschen. Das nennt man dann **Manipulation**.

**Rettings-
beispiel**

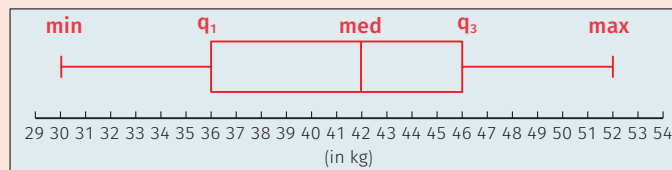
Eine übersichtliche Darstellung von **Median**, **Spannweite** und **Quartilen** erhält man mithilfe eines **Boxplot-Diagramms** (Kastenschaubild).

Die Box wird durch das **untere Quartil** (q_1) und das **obere Quartil** (q_3) begrenzt und entspricht dem Bereich, in dem die mittleren 50 % der Daten liegen.

Die senkrechte Linie in der Box gibt den **Median** (**med**) an.

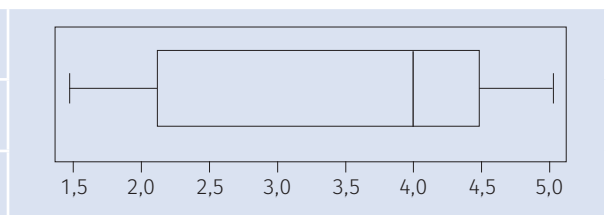
Die beiden Linien außerhalb der Box heißen **Whiskers**. Diese werden durch das **Minimum** (**min**) und das **Maximum** (**max**) der Datenmenge begrenzt.

Ausreißer werden in einem Boxplot-Diagramm nur als Punkt markiert.



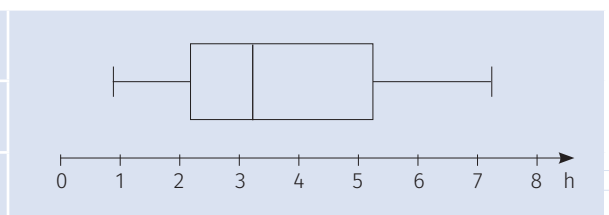
10 Verschiedene Daten wurden mithilfe eines Boxplot-Diagramms veranschaulicht. **Gib an, welcher Wert im Diagramm welcher Kenngröße entspricht!**

- a) Wert: 4
- b) Wert: 4,5
- c) Wert: 1,5



11 Die 1C-Klasse im BORG hatte den Auftrag, ihre Lernzeiten pro Tag zu notieren. Amelie stellte ihre Daten in einem Boxplot (in Stunden) dar.

- a) **Wie lange war Amelies kürzeste Lernzeit in etwa?**
- b) **Was war ungefähr die längste Lernzeit?**
- c) **Gib die Spannweite für Amelies Lernzeiten an!**





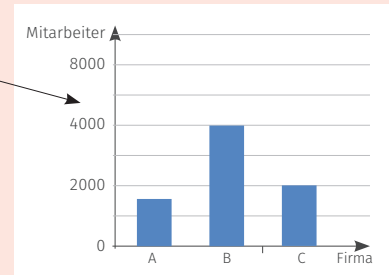
**Rettings-
beispiel**

Daten aus einem Diagramm ablesen

a) **Welche Firma A, B oder C hat die meisten Mitarbeiter?**

Mithilfe der Skalierung auf der y-Achse ist das Ablesen der Mitarbeiteranzahl möglich.

Lösung: Firma B hat die meisten Mitarbeiter.



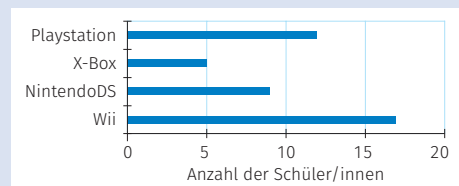
b) **Lies die ungefähre Anzahl der Mitarbeiter ab und ordne die Firmen mit dem Kleinerzeichen in aufsteigender Folge!**

Firma A ca.1500 Mitarbeiter, Firma B ca. 4000 Mitarbeiter, Firma C ca. 2000 Mitarbeiter

Lösung: **A < C < B**

12 26 Schülerinnen und Schüler wurden gefragt, welche elektronischen Spielgeräte sie zuhause hätten.

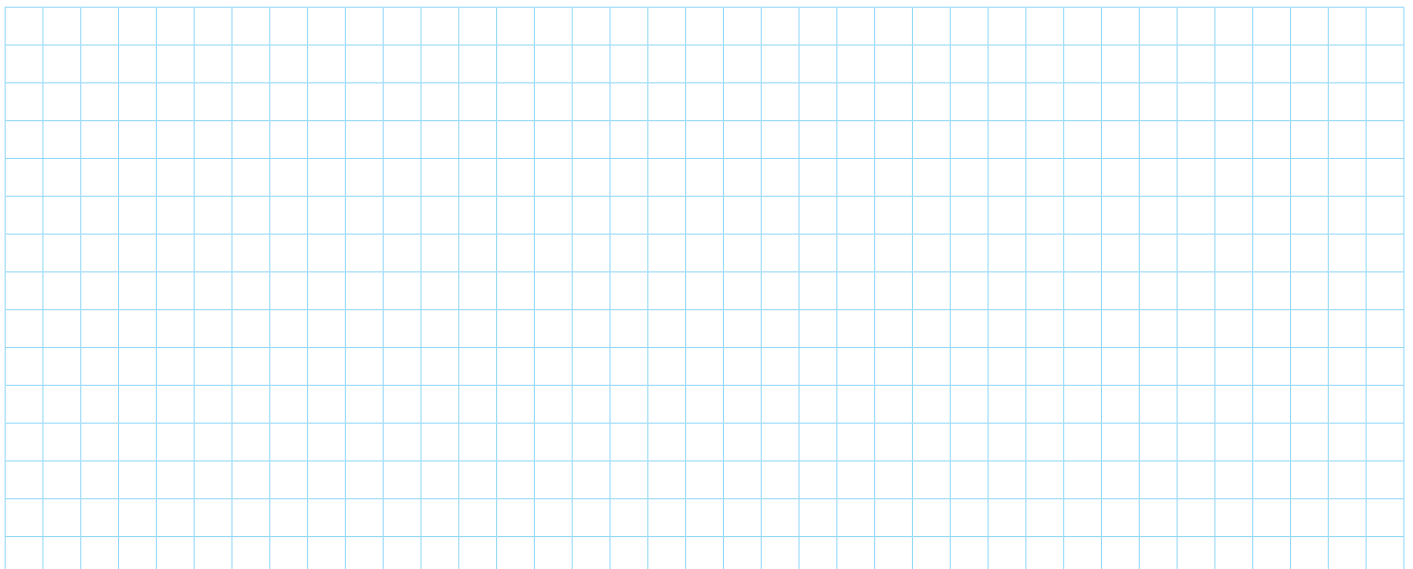
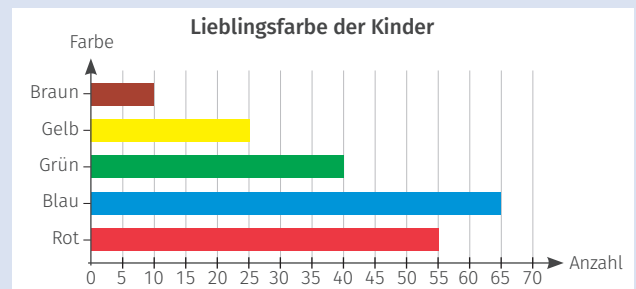
Lies ab, welches Spielgerät die wenigsten Jugendlichen daheim haben!



13 Im Herbst wurden die Schülerinnen und Schüler einer Schule nach ihrer Lieblingsfarbe befragt.

a) **Wie viele Personen nahmen an der Befragung teil?**

b) **Welche Farbe wurde von 25 Personen als Lieblingsfarbe angegeben?**





Interpretieren von Daten und Diagrammen

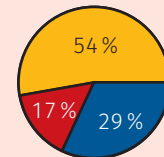
Merke

Zum Deuten und Interpretieren von Daten und Diagrammen musst du die **Kennzahlen** der Statistik und ihre Aussagekraft kennen und können.

**Rettings-
beispiel**

Stimmt es, dass die Eissorte Mango (oranger Anteil) mehr als die Hälfte der Befragten bevorzugen?

1. Das Kreisdiagramm zeigt immer das Ganze = 100 %.
2. Mehr als die Hälfte heißt über 50 % -> Lösung: Ja, mehr als die Hälfte aller Befragten bevorzugen die Eissorte Mango.



Kreisdiagramm

Wie könnte der Eisladen auf die Erhebung reagieren? Interpretiere das Kreisdiagramm!

Lösung: In Zukunft muss der Laden viel Mangoeis auf Lager bereithalten, weil mehr als die Hälfte der Kunden dies als ihr Lieblingseis angaben.

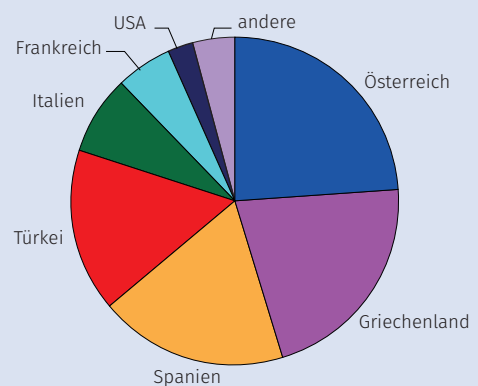
- 14** Luisa hat ihren Tagesablauf mit einem Diagramm sichtbar gemacht. **Entscheide für jede Aussage, ob sie richtig ist oder nicht!**

		richtig	falsch
A	Sie verbringt mehr als 12 Stunden mit Schlafen und in der Schule.		
B	Für Fußball und Sonstiges verwendet sie gleich viel Zeit.		
C	Hausaufgaben, Essen und Fußballspielen nehmen gleich viel Zeit wie Schule in Anspruch.		
D	Luisa verschläft mehr als die Hälfte ihres Tages.		

Activity	Hours
Schlaf	9
Schule	5
Essen	2
Fußball	2
Hausaufgaben	1
Sonstiges	5

- 15** 500 Personen wurden zu ihren Urlaubsplänen für den nächsten Sommer befragt.

Lies aus dem Diagramm die ungefähre Anzahl an Personen ab, die im kommenden Sommer einen Urlaub in Österreich, Griechenland oder in einem nicht angegebenen Land verbringen werden!





Lösungen

1

Größe in cm	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
131 cm – 140 cm		2	$\frac{2}{14} = 0,14$	14 %
141 cm – 150 cm		3	$\frac{3}{14} = 0,21$	21 %
151 cm – 160 cm		4	$\frac{4}{14} = 0,29$	29 %
161 cm – 170 cm		5	$\frac{5}{14} = 0,36$	36 %
		14	1	100 %

2 75 %

3

Klasse	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
2002/2003		3	$\frac{3}{18} = 0,17$	17 %
2004/2005		4	$\frac{4}{18} = 0,22$	22 %
2006/2007		4	$\frac{4}{18} = 0,22$	22 %
2008/2009		7	$\frac{7}{18} = 0,39$	39 %
		18	1	100 %

4 $m = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

5 $z = 19$

6 $X_{\min} = 128 \text{ cm}$ $R = 46 \text{ cm}$
 $X_{\max} = 174 \text{ cm}$ $z = 148 \text{ cm}$
 $m = 170 \text{ cm}$

7 Sie bezahlen durchschnittlich pro Monat 14,50 €.

8 Der Wert der dritten Zahl ist 15.

9 Sie haben durchschnittlich 48,50 € ausgegeben.

10

a)	4 – Median
b)	4,5 – Obere Quartile
c)	1,5 – Minimum



- 11**
- | | |
|----|--|
| a) | $x_{\min} = \text{ca. } 50 \text{ min}$ |
| b) | $x_{\max} = \text{ca. } 7 \text{ h } 20 \text{ min}$ |
| c) | $R = 6 \text{ h } 30 \text{ min}$ |
- 12** Die wenigsten Jugendlichen haben eine X-Box daheim.
- 13**
- | | |
|----|---|
| a) | 195 Personen haben an der Befragung teilgenommen. |
| b) | Gelb |
- 14** A richtig B falsch C richtig D falsch
- 15** 250 der befragten Personen planen ihren Urlaub entweder in Österreich, Griechenland oder in anderen Ländern.