



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**.

**Retterungs-
beispiel**

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

Sarah Marie zählt 20 Minuten lang die Fahrzeuge, die an ihrem Haus vorbeifahren. Sie notiert B für Bus, M für Motorrad, L für Lkw und P für Pkw.

Urliste: P M M L L P L B M L P
P P P L P P B M P P P
L M P B L P P L P P P

Fertige eine Strichliste an, stelle die absoluten Häufigkeiten fest und errechne die relativen und prozentuellen Häufigkeiten!

2

Die Urliste zeigt die Körpergrößen der Schüler einer Handballmannschaft:

133 cm 147 cm 168 cm 165 cm 143 cm 170 cm 139 cm
167 cm 144 cm 166 cm 150 cm 168 cm 139 cm 151 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				



- 3 Von den 300 Schülerinnen und Schülern einer Schule besitzen 240 ein Handy.
Gib die relative Häufigkeit der Handybesitzerinnen und Handybesitzer an!

Modalwert

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

Retterungs-
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

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

Lösung: **m = 46 kg**

- 4 Bei einer Meinungsumfrage zum Thema „Brauchen wir Sicherheitskräfte rund ums Stadion?“ konnten Bewertungen von -5 bis +5 vergeben werden. Die Umfrage ergab folgendes Ergebnis. **Ordne die Werte und bestimme den Modalwert m!**

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

Zentralwert (Median)

Merke Der **Zentralwert z** liegt genau in der **Mitte** der **sortierten** Daten, und wird auch Median genannt.

Retterungs-
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

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

$\underbrace{\hspace{15em}}_{7 \text{ Sportler } \leq 43 \text{ kg}} \quad z = \frac{42+44}{2} = 43 \text{ kg} \quad \underbrace{\hspace{15em}}_{7 \text{ Sportler } \geq 43 \text{ kg}}$

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.

**Retterring-
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

Um das Minimum, das Maximum und die Spannweite bestimmen zu können, werden die erhobenen Daten der Größe nach geordnet.

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: $x_{\min} = 30$ 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: $x_{\max} = 52$ 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**

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

Lösung: **R = 22 kg**

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

144 158 133 168 140 174 132 166 127 142 168 179
 147 135 165 156 170 163 166 142 126 149 166 170

a)	Ordne die Werte und bestimme Minimum, Maximum und die Spannweite!
b)	Bestimme den Zentralwert z (Median)!
c)	Ermittle den Modalwert m!



Arithmetischer Mittelwert

Merke

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

**Retterungs-
beispiel**

Folgende Frage wurde den 23 Schölerinnen und Schölern 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 GröÙen addieren:

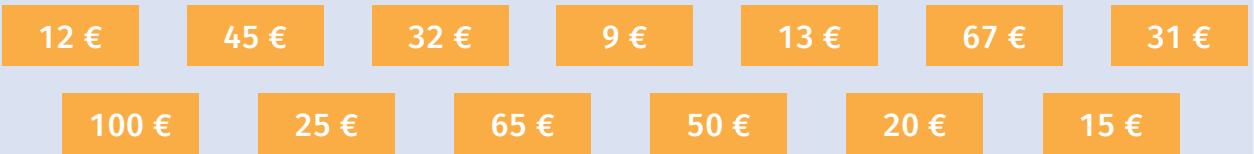
$$0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 = 46$$

3. Summe durch die Anzahl der GröÙen dividieren:

$$46 : 23 = 2$$

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

7 Bei einer Befragung von 13 Schölerinnen und Schölern über die Höhe ihres monatlichen Taschengeldes gab es folgende Angaben:



Wie viel Taschengeld bekommen diese Schölerinnen und Schöler durchschnittlich pro Monat? Runde auf Hundertstel!

8 Der Mittelwert dreier Zahlen ist 5. **Finde mehrere Dreierkombinationen an Zahlen, deren Mittelwert 5 ist!**

9 Der arithmetische Mittelwert von 3 Zahlen ist 30. **Wenn zwei Zahlen 45 und 25 lauten, wie groß ist dann der Wert der dritten Zahl?**

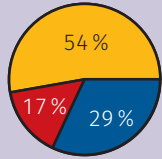
10 Familie Schuh verbrachte eine Woche Urlaub in Großarl. Sie hatte an den verschiedenen Tagen ihres Aufenthaltes folgende Ausgaben: 67 €, 84 €, 159 €, 93 €, 75 €, 68 €, 112 €. **Wie viel € hat die Familie pro Tag durchschnittlich ausgegeben?**



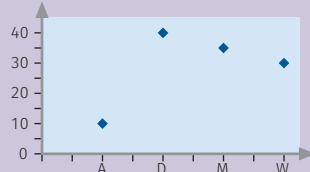
Darstellen von Daten

Merke

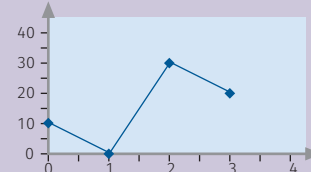
Erhobene Daten werden mithilfe von **Diagrammen** anschaulich und aussagekräftig dargestellt. Folgende Diagrammart werden unter anderem dafür verwendet:



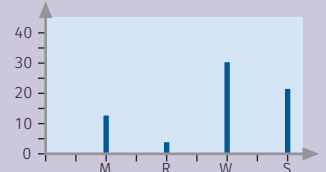
Kreisdiagramm



Punktdiagramm



Liniendiagramm



Stabdiagramm

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

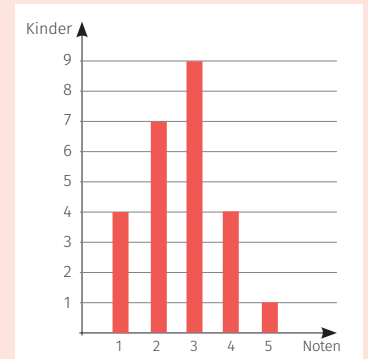
**Retterring-
beispiel**

Stabdiagramm erstellen:

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

Noten	Strichliste	absolute Häufigkeit
1		4
2		7
3		9
4		4
5		1
		25

1. Koordinatensystem zeichnen
2. Diagrammachsen beschriften
3. Einheitsgröße auf der y-Achse festlegen: $\overline{01} = 5 \text{ mm}$
4. Abstandsgröße auf der x-Achse festlegen und beschriften
5. Daten so eintragen, dass mit der Skalierung auf der y-Achse diese abgelesen werden können



11 Die Notenergebnisse eines Biologietests:

1	4	3	2	5	3	3	3	4	2	2	1
5	2	2	2	4	1	3	2	2	2	4	3

- a) **Wie viele Schülerinnen und Schüler haben insgesamt den Test geschrieben?**
- b) **Stelle die Notenverteilung in einem Stabdiagramm dar!**

**Retterring-
beispiel**

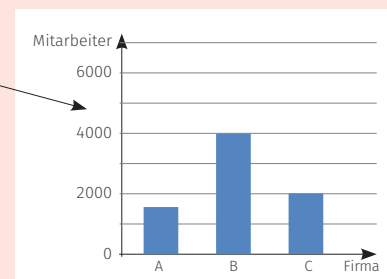
Diagramm ablesen:

- 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!**



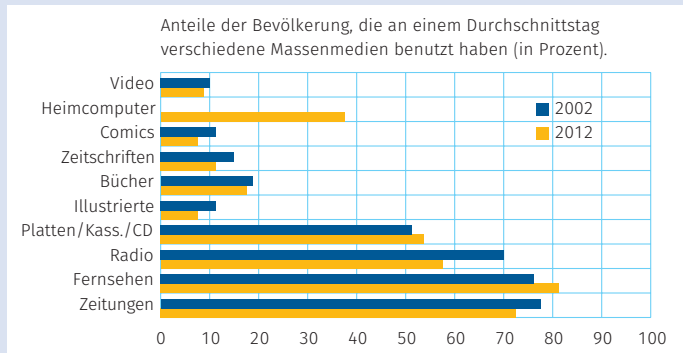
Firma A ca. 1500 Mitarbeiter, Firma B ca. 4000 Mitarbeiter, Firma C ca. 2000 Mitarbeiter

Lösung: **A < C < B**

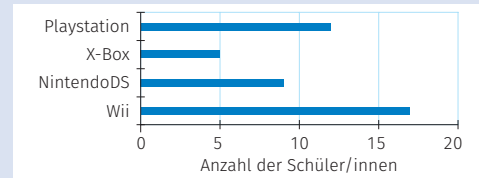


12 Mithilfe eines gruppierten Balkendiagramms kann man 2 Befragungsergebnisse in einem Diagramm darstellen.

Welche Befragungsergebnisse werden hier dargestellt?



13 26 Schülerinnen und Schüler wurden gefragt, welche elektronischen Spielgeräte sie zuhause hätten. Lies ab, welches Spielgerät die wenigsten Jugendlichen daheim haben!



Interpretieren von Daten und Diagrammen

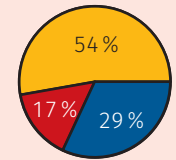
Merke

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

Retterungsbeispiel

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 Bei einer Meinungsumfrage zum Thema „Brauchen wir Sicherheitskräfte rund um den Bahnhofsvorplatz?“ konnten Bewertungen von -5 bis +5 vergeben werden. Die Umfrage ergab folgendes Ergebnis:

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

- a) Wie viele Personen haben an der Umfrage teilgenommen?
- b) Ist die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausreichend, um eine sofortige Handlung zu setzen?
- c) Sollte ein Stadtpolitiker mit Grundlage dieser Umfrage einen Einsatz von Sicherheitskräften beim Bahnhof befürworten?



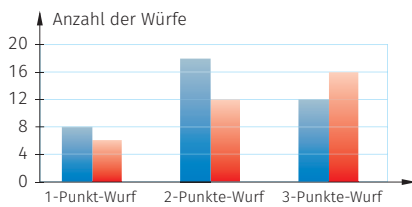
- 15 In Österreich weisen insgesamt 51 000 Personen keinen weiterführenden Bildungsabschluss auf, d. h. sie besitzen keinen Lehrabschluss oder anderen Schulabschluss nach der 8. Schulstufe.

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Frühe Schulabgänger/innen	8,3 %	8,5 %	7,8 %	7,5 %	7,0 %	7,3 %

(Quelle: Statistik Austria, 18.4.2016)

- a) Zeichne ein Liniendiagramm, das die Entwicklung der frühen Schulabgänger und Schulabgängerinnen zwischen 2010 und 2015 in Österreich darstellt!
- b) Was kannst du über die Entwicklung der frühen Schulabgänger und Schulabgängerinnen in Österreich aussagen?

- 16



Bei einem Basketballspiel können mit einem Wurf, je nach Entfernung zum Korb, 1 Punkt, 2 oder 3 Punkte erzielt werden. Das Diagramm veranschaulicht die Auswertung eines Basketballspiels zwischen Team ROT und Team BLAU. **Entscheide für jede Aussage über das Basketballspiel, ob sie richtig ist oder nicht!**

		richtig	falsch
A	Team BLAU hat mit 2-Punkte-Würfen 24 Punkte erzielt.		
B	Team ROT hat die meisten Punkte mit 3-Punkte-Würfen erzielt.		
C	Team BLAU hat öfter in den Korb getroffen als Team ROT.		
D	Die beiden Teams haben mit den 1- und 3-Punkte-Würfen gleich viele Punkte erzielt.		

Rettungsbeispiel

Wir rechnen nach! Um wie viel sind die Solarstrom-Anlagen günstiger geworden?

Jahr 2006: ca. 5100 € → Grundwert G
 Jahr 2013: 1698 € → Prozentwert W

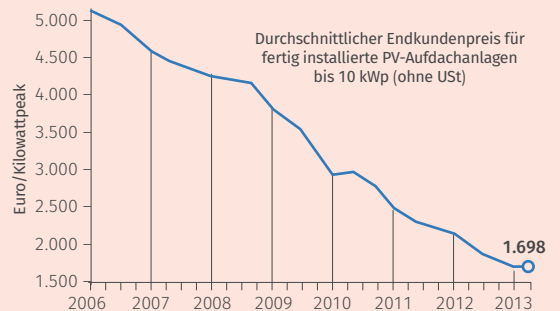
	€	%
	5100	100
: 5100	1	$\frac{100}{5100}$
· 1698	1698	33,29

→ 1698 € sind rund 33 %

Jetzt kostet die Anlage noch rund 33 % vom Ursprungspreis mit 100 %, d. h. der Preis ist um rund 67 % gefallen.

Lösung: Es stimmt, die Anlagen sind rund 67 % günstiger geworden.

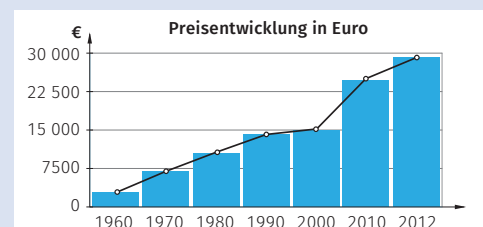
Solarstrom-Anlagen seit 2006 rund 67 % günstiger



Quelle: Unabhängige, repräsentative Befragung von 100 Installateuren durch EUPD-Research im Auftrag des BSW-Solar, Stand 2/2013. Weitere Infos: www.solarwirtschaft.de/preisindex

- 17 Das Liniendiagramm zeigt die Preisentwicklung eines Diamanten vom Jahr 1960 bis zum Jahr 2012.

- a) Um wie viel € ist der Durchschnittspreis der Diamanten von 1960 bis 2012 ca. gestiegen?
- b) Um wie viel Prozent stieg der Preis von Diamanten von 1990 auf 2012 ca. an?





Lösungen

1	Fahrzeuge	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
	P		17	$\frac{17}{33} = 0,52$	52 %
	M		5	$\frac{5}{33} = 0,15$	15 %
	L		8	$\frac{8}{33} = 0,24$	24 %
	B		3	$\frac{3}{33} = 0,09$	9 %
			33	1	100 %

2	Größe in cm	Strichliste	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit	prozentuelle Häufigkeit
	131 cm – 140 cm		3	$\frac{3}{14} = 0,21$	21 %
	141 cm – 150 cm		4	$\frac{4}{14} = 0,29$	29 %
	151 cm – 160 cm		1	$\frac{1}{14} = 0,07$	7 %
	161 cm – 170 cm		6	$\frac{6}{14} = 0,43$	43 %
			14	1	100 %

3 Die relative Häufigkeit ist 0,8.

4 $m = +5$

5 $z = 19$

6 a) $x_{\min} = 126 \text{ cm}$
 $x_{\max} = 179 \text{ cm}$
 $R = 53 \text{ cm}$ b) $z = 157 \text{ cm}$ c) $m = 166 \text{ cm}$

7 Die Schülerinnen und Schüler bekommen durchschnittlich 37,23 €.

8 Z. B.: $3 + 7 + 5, 6 + 7 + 2, 4 + 3 + 8 \dots$

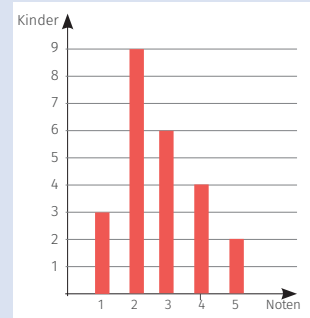
9 Die dritte Zahl ist 20.

10 Die Familie hat durchschnittlich 94 € ausgegeben.



11 a) 24 Schülerinnen und Schüler

b)



12 Mithilfe dieses gruppierten Balkendiagramms wird dargestellt, welche Massenmedien an einem Durchschnittstag von der Bevölkerung 2002 (blaue Balken) und im Vergleich 2012 (gelbe Balken) genutzt wurden.

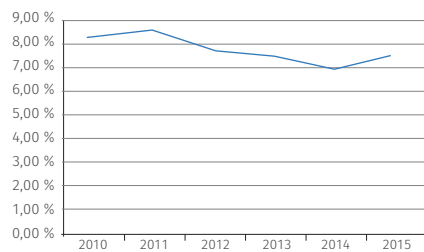
13 Die wenigsten Jugendlichen haben eine X-Box daheim.

14 a) 24 Personen haben teilgenommen.

b) Nein.

c) Er kann sie anführen, aber als Grundlage wäre sie nur in einer sehr kleinen Gemeinde aussagekräftig.

15 a) **Frühe Schulabgänger und Schulabgängerinnen in Prozent**



b) Die Anzahl der frühen Schulabgänger und Schulabgängerinnen nimmt seit 2010 tendenziell ab.

16 A falsch B richtig C richtig D falsch

17 a) Der Durchschnittspreis ist um ca. 25 500 € gestiegen.

b) Der Preis stieg um ca. 100 %.