

6



mathe.delta

LESEPROBE

G9



Gymnasium
Nordrhein-Westfalen



Sehr geehrte Damen und Herren,

ob Kompetenzorientierung, Individualisierung, Sprachförderung oder vielfältiger Medieneinsatz – mit unserem Angebot für das Fach Mathematik zum neuen G9 sind Sie auf der sicheren Seite. Denn wir haben mit  Herz und Verstand den neuen Kernlehrplan eins zu eins für Sie umgesetzt.

Selbstverständlich bieten wir Ihnen auch volle Unterstützung über das Schulbuch hinaus: Das digitale Lehrermaterial **click & teach**, das perfekt aufs Schulbuch abgestimmte **Arbeitsheft**, der **Klassenarbeitstrainer** oder die **Lernsoftware LIFT** mit Selbstdiagnose unterstützen Sie auch in der Jahrgangsstufe 6 optimal bei der Gestaltung Ihres Unterrichts.

Freuen Sie sich mit uns auf das neue **mathe.delta 6 – Nordrhein-Westfalen!**

 Herzlichst

Ihr **mathe.delta**-Team

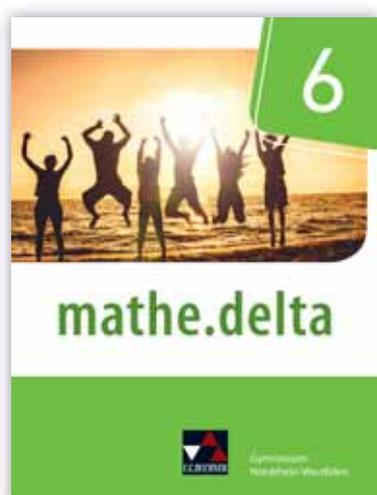


Herausgeber- und Autorenteam aus NRW:

Sabine Castelli, Michael Casper, Sarah Beumann, Christian van Randenborgh, Ellen Voigt und Michael Kleine (es fehlen Marcel Voldrich und Anselm Knebusch)

Redaktion:

Frederik Töpfer und Lisa Hepp



mathe.delta 6

ISBN: 978-3-661-61166-2

ca. € 24,80

Erscheint im 3. Quartal 2019

mathe.delta – passgenau für einen modernen Unterricht im neuen G9

Integrierter Medienkompetenzrahmen

- ▶ **Medienkompetenzen** werden von Anfang an im Schulbuch integriert und in sinnvoller Progression immer weiter ausgebaut.
- ▶ Ein besonderer Fokus liegt auf den Kompetenzen **Bedienen und Anwenden**, **Informieren und Recherchieren** und **Problemlösen und Modellieren**.

Innovatives Konzept für sprachsensiblen Unterricht

- ▶ **Sonderkästen** trainieren Textverständnis und Fachsprache.
- ▶ Ausgewählte Aufgaben stehen **sprachlich vereinfacht** zur Verfügung.
- ▶ Die **Operatorenschulung** unterstützt die ganze Klasse und ist besonders geeignet für Schülerinnen und Schüler, deren Muttersprache nicht Deutsch ist.

Anschauliche Lernvideos

- ▶ Speziell für NRW produzierte **Lernvideos** – abrufbar via Mediencode – sind fester Bestandteil des Schulbuchs.



Jetzt QR-Code scannen und Lernvideo ansehen!*

Zahlreiche Zusatzmaterialien

- ▶ Für Lehrerinnen und Lehrer: das **digitale Lehrmaterial click & teach** mit einer Vielzahl passgenauer Materialien sowie den gedruckten **Lösungsband**
- ▶ Für Schülerinnen und Schüler: das perfekt aufs Schulbuch abgestimmte **Arbeitsheft** oder die **Lernsoftware LIFT** sowie den **Klassenarbeitstrainer** und das **digitale Schulbuch click & study** mit direktem Zugriff auf zahlreiche Zusatzmaterialien

*Alternativ geben Sie auf www.ccbuchner.de den Mediencode 61046-10 in das Suchfeld ein.

Der perfekte Einstieg in ein Thema

4 Entdecken

Wer ist der „meisterlichste“ Meister?

In der deutschen Fußball-Bundesliga spielen 18 Mannschaften, in der spanischen Primera División 20 Mannschaften. Die Tabellen zeigen jeweils die ersten fünf Plätze in der Saison 2018/19. Für einen Sieg gibt es drei Punkte, für ein Unentschieden einen Punkt, bei Niederlage geht man leer aus.

Vergleiche die beiden Landesmeister miteinander. Beurteile, welche Mannschaft besser abgeschnitten hat.

Fußball-Bundesliga

Platz	Verein	Spiele	Siege	Unentsch.	Niederl.	Tore	Tordiff.	Punkte
1.	FC Bayern München	34	24	6	4	88:32	+56	78
2.	Borussia Dortmund	34	23	7	4	81:44	+37	76
3.	RB Leipzig	34	19	9	6	63:29	+34	66
4.	Bayern 04 Leverkusen	34	18	4	12	69:52	+17	58
5.	Borussia Mönchengladbach	34	16	7	11	55:42	+13	55

Primera División

Platz	Verein	Spiele	Siege	Unentsch.	Niederl.	Tore	Tordiff.	Punkte
1.	FC Barcelona	38	26	9	3	90:36	+54	87
2.	Atlético Madrid	38	22	10	6	55:29	+26	76
3.	Real Madrid	38	21	5	12	63:46	+17	68
4.	FC Valencia	38	15	16	7	51:35	+16	61
5.	FC Sevilla	38	17	8	13	62:47	+15	59

Spannende und handlungsorientierte Lernsituationen ermöglichen einen sanften Einstieg in ein neues Thema.

Mit dem Fußball durch Deutschland rollen ...

In der Karte sind die 18 Bundesligavereine der Saison 2018/19 dargestellt.

- Ordne die Vereine nach Bundesländern und stelle diese Verteilung in einem Säulendiagramm dar. Erstelle eine Präsentation mit deinem Diagramm.
- Recherchiere weitere Daten zu den Vereinen und stelle sie ebenfalls in deiner Präsentation dar, z. B.: Welches Bundesland hat die meisten Punkte geholt, in welchem Bundesland sind die meisten Tore gefallen usw. Wähle dafür unterschiedliche Arten von Diagrammen, die dir geeignet erscheinen.

118



Mannschafts-Check

Die Tabellen zeigen Teile der Fußballmannschaften von Borussia Dortmund und Bayern München in der Saison 2018/19 sowie das Alter der Spieler.

BVB 09			FC Bayern München		
Nr.	Name	Alter	Nr.	Name	Alter
Tor			Tor		
38	Roman Bürki	28	1	Manuel Neuer	32
Abwehr			Abwehr		
4	Abdou Diallo	23	17	Jérôme Boateng	29
5	Achraf Hakimi	20	5	Mats Hummels	29
26	Lukasz Piszczek	33	4	Niklas Süle	22
16	Manuel Akanji	23	27	David Alaba	26
29	Marcel Schmelzer	31	32	Joshua Kimmich	23
Mittelfeld			Mittelfeld		
28	Axel Witsel	30	6	Thiago	27
6	Thomas Delaney	27	7	Franck Ribéry	35
10	Mario Götze	26	10	Arjen Robben	34
13	Raphaël Guerreiro	25	8	Javier Martínez	29
27	Mahmoud Dahoud	23	19	Sebastian Rudy	28
33	Julian Weigl	23	18	Leon Goretzka	23
Sturm			Sturm		
11	Marco Reus	30	9	Robert Lewandowski	29
9	Paco Alcácer	25	25	Thomas Müller	28
7	Jadon Sancho	19	22	Serge Gnabry	23

- Du kennst bereits Möglichkeiten, wie man Daten darstellen und auswerten kann. Wiederhole sie anhand des Alters der Spieler.
- Begründe, warum es manchmal wenig aussagekräftig ist, wenn man das durchschnittliche Alter aller Spieler einer Mannschaft angibt.

Umgang mit Daten

Vertiefungen zum Thema „Medien“ ermöglichen Ihnen die Förderung der Medienkompetenz.

Tabellen und Diagramme mit einem Programm erstellen

- Erstelle die beiden Fußball-Tabellen von Seite 118 mit einem Tabellenkalkulationsprogramm. Gerne kannst du stattdessen auch die gerade aktuellen Werte der beiden Ligen eintragen. Recherchiere dazu die Werte im Internet.
- Erzeuge nun mit dem Programm ein Diagramm. Markiere dazu die Spalte „Punkte“ der Tabelle und wähle aus der Menüleiste das Symbol für den Diagramm-Assistenten.
- Probiere verschiedene Diagrammtypen aus und gib an, welche dir geeignet und welche dir weniger geeignet erscheinen, um den Sachverhalt darzustellen.

Medien & Werkzeuge



2 Entdecken



Die Bundesjugendspiele finden jedes Jahr an vielen deutschen Schulen statt. Sicherlich hast du auch schon mal an ihnen teilgenommen. Der deutsche Bundespräsident ist Schirmherr dieser Veranstaltung.

Die Schülerinnen und Schüler sollen in verschiedenen Bereichen möglichst gute Leistungen erzielen. Oftmals wird ein Dreikampf veranstaltet aus Laufen, Werfen und Weitsprung.

Für jede Leistung in einem Bereich gibt es eine bestimmte Punktzahl. Dabei wird nach Jungen und Mädchen unterschieden.

Je nachdem wie groß die Gesamtpunktzahl aus den drei Bereichen ist, gibt es verschiedene Urkunden.

Mädchen:				Jungen:			
Alter	9	10	11	Alter	9	10	11
Siegerurkunde	550	625	700	Siegerurkunde	525	600	675
Ehrenurkunde	725	825	900	Ehrenurkunde	675	775	875

Beschreibe, wie du aus den unten abgebildeten Listen die Punktzahlen bei den Bundesjugendspielen ermitteln kannst. Nutze dabei eigene Beispiele für die Leistung einer Schülerin und eines Schülers.



Sportlich, sportlich ...

Rechnen mit natürlichen Zahlen



Das ist Theresa. Theresa ist 10 Jahre alt und sie ist bei den Bundesjugendspielen die 50 m in 9,8 s gelaufen und 2,90 m weit gesprungen.

- Bestimme, wie weit Theresa den Ball werfen muss, um
 - eine Siegerurkunde
 - eine Ehrenurkunde zu bekommen.

- Stell dir vor, Theresa wurde kurz vor den Bundesjugendspielen 11 Jahre alt. Bestimme die Werte für beide Urkunden beim Schlagballwurf neu.

Das ist Max. Max ist 10 Jahre alt und er ist bei den Bundesjugendspielen ebenfalls die 50 m in 9,8 s gelaufen und 2,90 m weit gesprungen.

- Mache Vorschläge für seine weiteren Ergebnisse, wenn er am Ende
 - eine Siegerurkunde mit insgesamt 651 Punkten bekommen hat
 - eine Ehrenurkunde mit mehr als 800 Punkten bekommen möchte.



Im Internet findest du auch noch weitere, ganz ähnliche Tabellen zu verschiedenen Sportarten. Sie werden „Wettkampfkarten“ genannt. Suche die für dich passende Wettkampfkarte (z. B. Junge oder Mädchen) für den Bereich Schwimmen. Erläutere, was in der Tabelle dargestellt und zu finden ist. Erkläre, wie man sie nutzen kann.

Medien & Werkzeuge



Auszug aus der Punkteliste für die Bundesjugendspiele für die Bereiche Laufen, Weitsprung und Schlagballwurf.

Mädchen:		Jungen:	
50 m Lauf	Weitsprung	50 m Lauf	Weitsprung
11,5 11,4 11,3 11,2 11,1 11,0 10,9 10,8 10,7 10,6 10,5 10,4 10,3 10,2 10,1 10,0 9,9 9,8 9,7 9,6 9,5	1,85 1,89 1,93 1,97 2,01 2,05 2,09 2,13 2,17 2,21 2,25 2,29 2,33 2,37 2,41 2,45 2,49 2,53 2,57 2,61 2,65	11,5 11,4 11,3 11,2 11,1 11,0 10,9 10,8 10,7 10,6 10,5 10,4 10,3 10,2 10,1 10,0 9,9 9,8 9,7 9,6 9,5	1,85 1,89 1,93 1,97 2,01 2,05 2,09 2,13 2,17 2,21 2,25 2,29 2,33 2,37 2,41 2,45 2,49 2,53 2,57 2,61 2,65
9,4 9,3 9,2 9,1 9,0 8,9 8,8 8,7 8,6 8,5 8,4 8,3 8,2 8,1 8,0 7,9 7,8 7,7 7,6 7,5	2,69 2,73 2,77 2,81 2,85 2,89 2,93 2,97 3,01 3,05 3,09 3,13 3,17 3,21 3,25 3,29 3,33 3,37 3,41 3,45 3,49	2,02 2,10 2,18 2,26 2,34 2,43 2,52 2,61 2,70 2,79 2,89 2,99 3,09 3,19 3,30 3,40 3,50 3,60 3,70 3,80 3,90	9,5 10,2 10,9 11,5 12,2 12,8 13,4 14,1 14,7 15,3 15,9 16,5 17,1 17,7 18,3 18,9 19,5 20,1 20,6 21,2 21,8
2,33 2,41 2,49 2,58 2,67 2,76 2,85 2,94 3,04 3,14 3,24 3,34 3,44 3,55 3,66 3,77 3,89 4,01 4,13 4,26	3,53 3,57 3,61 3,65 3,69 3,73 3,77 3,81 3,85 3,89 3,93 3,97 4,01 4,05 4,09 4,13 4,17 4,21 4,25 4,29 4,33	1,85 1,89 1,93 1,97 2,01 2,05 2,09 2,13 2,17 2,21 2,25 2,29 2,33 2,37 2,41 2,45 2,49 2,53 2,57 2,61 2,65	3,53 3,57 3,61 3,65 3,69 3,73 3,77 3,81 3,85 3,89 3,93 3,97 4,01 4,05 4,09 4,13 4,17 4,21 4,25 4,29 4,33
3,77 3,82 3,87 3,92 3,97 4,02 4,07 4,12 4,17 4,22 4,27 4,32 4,37 4,41 4,46 4,51 4,56 4,60 4,65 4,70 4,74	4,37 4,41 4,45 4,49 4,53 4,57 4,61 4,65 4,69 4,73 4,77 4,81 4,85 4,89 4,93 4,97 5,01 5,05 5,09 5,13 5,17	2,69 2,73 2,77 2,81 2,85 2,89 2,93 2,97 3,01 3,05 3,09 3,13 3,17 3,21 3,25 3,29 3,33 3,37 3,41 3,45 3,49	3,37 3,42 3,47 3,51 3,56 3,61 3,66 3,70 3,75 3,79 3,84 3,89 3,93 3,97 4,01 4,05 4,09 4,13 4,17 4,21 4,25 4,29 4,33
4,79 4,83 4,88 4,93 4,97 5,02 5,06 5,11 5,15 5,19 5,24 5,28 5,33 5,37 5,41 5,46 5,50 5,54 5,58 5,63 5,67	5,21 5,25 5,29 5,33 5,37 5,41 5,45 5,49 5,53 5,57 5,61 5,65 5,69 5,73 5,77 5,81 5,85	4,29 4,33 4,38 4,42 4,46 4,50 4,55 4,59 4,63 4,67 4,72 4,76 4,80 4,84 4,88 4,92 4,96 5,00 5,04 5,08 5,12	4,37 4,41 4,45 4,49 4,53 4,57 4,61 4,65 4,69 4,73 4,77 4,81 4,85 4,89 4,93 4,97 5,01 5,05 5,09 5,13 5,17
5,71 5,75 5,80 5,84 5,88 5,92 5,96 6,00 6,04 6,08 6,13 6,17 6,21 6,25 6,29 6,33 6,37	5,71 5,75 5,80 5,84 5,88 5,92 5,96 6,00 6,04 6,08 6,13 6,17 6,21 6,25 6,29 6,33 6,37	5,17 5,21 5,24 5,28 5,32 5,36 5,40 5,44 5,48 5,52 5,56 5,60 5,64 5,68 5,72 5,76 5,80	5,17 5,21 5,24 5,28 5,32 5,36 5,40 5,44 5,48 5,52 5,56 5,60 5,64 5,68 5,72 5,76 5,80
15,0 15,5 16,0 16,5 17,0 17,5 18,0 18,5 19,0 19,5 20,0 20,5 21,0 21,5 22,0 22,5 23,0 23,5 24,0 24,5 25,0	25,5 26,0 26,5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0 29,5 30,0 30,5 31,0 31,5 32,0 32,5 33,0 33,5 34,0 34,5 35,0 35,5	15,0 15,5 16,0 16,5 17,0 17,5 18,0 18,5 19,0 19,5 20,0 20,5 21,0 21,5 22,0 22,5 23,0 23,5 24,0 24,5 25,0	25,5 26,0 26,5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0 29,5 30,0 30,5 31,0 31,5 32,0 32,5 33,0 33,5 34,0 34,5 35,0 35,5
36,0 36,5 37,0 37,5 38,0 38,5 39,0 39,5 40,0 40,5 41,0 41,5 42,0 42,5 43,0 43,5 44,0 44,5 45,0 45,5 46,0	46,5 47,0 47,5 48,0 48,5 49,0 49,5 50,0 50,5 51,0 51,5 52,0 52,5 53,0 53,5 54,0 54,5 55,0 55,5 56,0 56,5	25,5 26,0 26,5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0 29,5 30,0 30,5 31,0 31,5 32,0 32,5 33,0 33,5 34,0 34,5 35,0 35,5	25,5 26,0 26,5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0 29,5 30,0 30,5 31,0 31,5 32,0 32,5 33,0 33,5 34,0 34,5 35,0 35,5
46,5 47,0 47,5 48,0 48,5 49,0 49,5 50,0 50,5 51,0 51,5 52,0 52,5 53,0 53,5 54,0 54,5 55,0 55,5 56,0 56,5	56,5 57,0 57,5 58,0 58,5 59,0 59,5 60,0 60,5 61,0 61,5 62,0 62,5 63,0 63,5 64,0 64,5 65,0	204 209 213 217 222 226 230 235 239 243 247 251 255 259 263 267 271 275 279 283 287	204 209 213 217 222 226 230 235 239 243 247 251 255 259 263 267 271 275 279 283 287
54,8 55,2 55,7 56,1 56,5 56,9 57,3 57,7 58,1 58,5 58,9 59,3 59,7 60,1 60,5 60,9 61,3 61,7	57,0 57,5 58,0 58,5 59,0 59,5 60,0 60,5 61,0 61,5 62,0 62,5 63,0 63,5 64,0 64,5 65,0	36,0 36,5 37,0 37,5 38,0 38,5 39,0 39,5 40,0 40,5 41,0 41,5 42,0 42,5 43,0 43,5 44,0 44,5 45,0 45,5 46,0	36,0 36,5 37,0 37,5 38,0 38,5 39,0 39,5 40,0 40,5 41,0 41,5 42,0 42,5 43,0 43,5 44,0 44,5 45,0 45,5 46,0
62,0 62,4 62,8 63,2 63,6 63,9 64,3 64,7 65,1 65,4 65,8 66,2 66,6 66,9 67,3 67,6 68,0	62,0 62,4 62,8 63,2 63,6 63,9 64,3 64,7 65,1 65,4 65,8 66,2 66,6 66,9 67,3 67,6 68,0	46,5 47,0 47,5 48,0 48,5 49,0 49,5 50,0 50,5 51,0 51,5 52,0 52,5 53,0 53,5 54,0 54,5 55,0 55,5 56,0 56,5	46,5 47,0 47,5 48,0 48,5 49,0 49,5 50,0 50,5 51,0 51,5 52,0 52,5 53,0 53,5 54,0 54,5 55,0 55,5 56,0 56,5
		36,6 36,8 37,2 37,5 37,8 38,1 38,5 38,8 39,1 39,4 39,7 40,1 40,4 40,7 41,0 41,3 41,6 41,9 42,2 42,5 42,8	36,6 36,8 37,2 37,5 37,8 38,1 38,5 38,8 39,1 39,4 39,7 40,1 40,4 40,7 41,0 41,3 41,6 41,9 42,2 42,5 42,8
		57,0 57,5 58,0 58,5 59,0 59,5 60,0 60,5 61,0 61,5 62,0 62,5 63,0 63,5 64,0 64,5 65,0	57,0 57,5 58,0 58,5 59,0 59,5 60,0 60,5 61,0 61,5 62,0 62,5 63,0 63,5 64,0 64,5 65,0
		43,1 43,4 43,7 44,0 44,3 44,6 44,9 45,2 45,5 45,8 46,1 46,4 46,7 46,9 47,2 47,5 47,8	43,1 43,4 43,7 44,0 44,3 44,6 44,9 45,2 45,5 45,8 46,1 46,4 46,7 46,9 47,2 47,5 47,8

Die Handlungsorientierung weckt das Interesse der Schülerinnen und Schüler und lässt sie aktiv selbst neue Themen entdecken.

3 Entdecken



Mia baut sich einen speziellen Winkelmesser aus einem Stück Papier.

Beim Bau des Winkelmessers geht Mia wie folgt vor:



Sie faltet das Blatt einmal beliebig.



Dann wird entlang der Faltnie ein weiteres Mal so gefaltet, dass ein Teil dieser Faltnie auf dem anderen Teil zum Liegen kommt. Fertig ist der Winkelmesser.

Die Spitze der Faltung ergibt einen Winkelmesser.

- Beschreibe, welche Winkel du damit messen kannst.
- Untersuche mit dem Winkelmesser Gegenstände in deiner Umgebung.
- Kennst du den Winkel, den du gefaltet hast? Erkläre, warum sich bei der Faltung dieser Winkel ergibt.



Falten und messen

Geometrische Grundbegriffe

Du kannst den Winkelmesser noch für weitere Entdeckungen nutzen. Führe dazu einen zweiten Faltvorgang durch:

Öffne vom Winkelmesser die letzte Faltung wieder. Führe noch eine weitere Faltung entlang der Faltnie aus.



1

Öffne das Blatt wieder. Du erhältst ein Faltmuster, das etwa wie folgt aussieht:



2

- Beschreibe die Lage der Faltnissen zueinander.
- Erkläre, welche Art „Messinstrument“ du auf diese Weise gefaltet hast. Probiere aus, wie du es nutzen kannst.

Medien & Werkzeuge



Vollkreiswinkelmesser

Betrachte die Abbildung eines historischen Winkelmessers. Es ist ein sogenannter Vollkreiswinkelmesser.

- Informiere dich im Internet über den Vollkreiswinkelmesser.
- Erkläre in einem kurzen Text, wie der Winkelmesser ...
 - eingesetzt werden kann.
 - funktioniert.
- Beschreibe, an welchen Stellen du in deinem Geodreieck
 - den gefalteten
 - den historischen Winkelmesser wiederfindest.



- Heute gibt es auch verschiedene Möglichkeiten zum Winkel messen, so auch in verschiedenen Apps auf dem Smartphone. Suche solch eine App im Internet.
 - Finde Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Vergleich zum historischen Winkelmesser.
 - Miss verschiedene Winkel mit einem Instrument deiner Wahl und beschreibe, worauf man dabei achten muss.

Klar strukturiert

Alle Kapitel haben dieselbe Struktur und sind aus denselben Gliederungseinheiten aufgebaut:

2

2.7 Potenzieren von natürlichen Zahlen

Entdecken

Attraktiver, motivierender Einstieg ins Thema



Du, Paula, wenn ich 1 Cent zehnmal hintereinander verdopple, habe ich insgesamt mehr als 10 €.

Und, Martin, wenn ich 1 Cent siebenmal verdreifache, habe ich sogar mehr als doppelt so viel wie du.



- Überprüfe die Aussagen von Martin und Paula.
- Finde ähnliche Aussagen, wenn man mehrfach vervierfacht, verfünffacht, ...

Verstehen

So wie eine Multiplikation die Addition lauter gleicher Summanden ersetzen kann, gibt es auch eine Kurzschreibweise für ein **Produkt aus lauter gleichen Faktoren**.

Merkwissen kompakt und prägnant, für Schülerinnen und Schüler gut verständlich

Merke

5 gleiche Faktoren	Potenz	Wert
$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	$= 2^5$	$= 32$



Diese Schreibweise nennt man **Potenz**.

Eine Potenz besteht aus einer Grundzahl (**Basis**) und einer Hochzahl (**Exponent**).

Sprechweise: „2 hoch 5“

Es wird vereinbart: $1^0 = 1$; $2^0 = 1$; $3^0 = 1$; $4^0 = 1$; ...
 $1^1 = 1$; $2^1 = 2$; $3^1 = 3$; $4^1 = 4$; ...

Erklärvideo



Mediencode
61165-08

Passgenaue Musterbeispiele zu den relevanten Aufgabenstellungen

Beispiele

I. a) Schreibe als Potenz und berechne den Wert.

1 $7 \cdot 7 \cdot 7$

2 $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$

3 $12 \cdot 12$

b) Schreibe als Produkt und berechne den Wert.

1 2^4

2 3^2

3 9^3

Lösung:

a) 1 $7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3 = 343$

2 $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4 = 81$

3 $12 \cdot 12 = 12^2 = 144$

b) 1 $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$

2 $3^2 = 3 \cdot 3 = 9$

3 $9^3 = 9 \cdot 9 \cdot 9 = 729$

II. Schreibe die Zahl als Potenz mit einem Exponenten größer als 1.

a) 100 000

b) 625

Lösung:

a) $100\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^5$

b) $625 = 25 \cdot 25 = 25^2$ oder $625 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4$

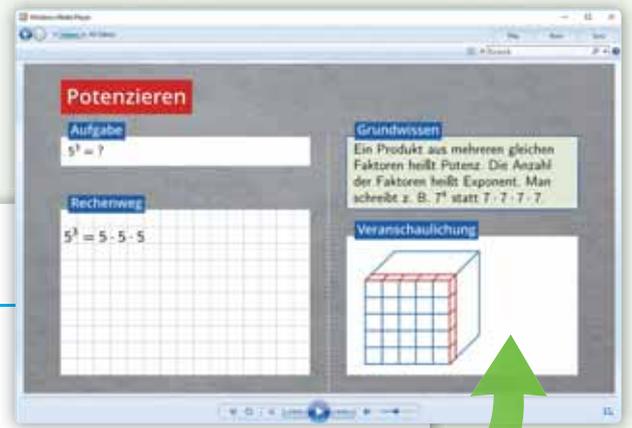
Nachgefragt

- Erkläre den Unterschied zwischen $2 \cdot 5$ und 2^5 .
- Raven behauptet: $1^{10} = 10$. Gib das richtige Ergebnis an und erkläre, welchen Fehler Raven gemacht haben kann.

Verständnisorientierte Reflexion über die neuen Inhalte

Stärkt besonders die prozessbezogenen Kompetenzen „Argumentieren“ und „Kommunizieren“

Mit Lernvideos werden fachliche Inhalte anschaulich, exemplarisch und altersgemäß vermittelt.



1 Schreibe als Potenz und berechne.

- a) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ b) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$
 c) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ d) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$

2 Schreibe als Produkt und berechne.

- a) 2^5 ; 5^3 ; 8^4 ; 9^1 ; 7^5 ; 1^{10} b) 4^3 ; 5^5 ; 2^4 ; 3^6 ; 2^{10} ; 3^{10}
 c) 2^3 ; 12^2 ; 15^2 ; 20^3 ; 10^5 ; 15^5 d) 18^2 ; 95^2 ; 112^2 ; 250^2 ; 100^3 ; 158^3

3 Vergleiche und ersetze \blacksquare durch $<$, $>$ oder $=$.

- a) $3^2 \blacksquare 2^3$ b) $3^4 \blacksquare 9^2$ c) $10^2 \blacksquare 2^7$ d) $1^7 \blacksquare 7^1$
 e) $4^2 \blacksquare 2^4$ f) $5^4 \blacksquare 25^2$ g) $5^0 - 1^8 \blacksquare 0$ h) $2^8 \blacksquare 4^4$
 i) $7 \cdot 7 \cdot 7 \blacksquare 7^3$ j) $8 \cdot 8^0 \blacksquare 64$ k) $10^3 - 10^0 \blacksquare 9^3$ l) $10^1 - 10^0 \blacksquare 9^1$

Lösungen zu 2:
 1; 8; 9; 16; 32; 64; 125;
 144; 225; 324; 729;
 1024; 3125; 4096;
 8000; 9025; 12 544;
 16 807; 59 049; 62 500;
 100 000; 759 375;
 1 000 000; 3 944 312

4 Schreibe jeweils die Potenz als Produkt und berechne dann das Ergebnis.

- a) 18^2 b) 9^3 c) 3^4 d) 2^5 e) 1^{19} f) 400^2
 g) 111^2 h) 5^3 i) 7^4 j) 4^5 k) 10^6 l) 2^{10}

Alles klar?

5 $2^4 = 16 = 4^2$. Darfst du auch bei anderen Potenzen den Exponenten und die Basis tauschen, ohne dass sich das Ergebnis ändert? Probiere aus und erkläre.

Zwischentest zur Überprüfung des Basisniveaus immer nach den Aufgaben von Anforderungsbereich I

6 Hier stimmt doch was nicht! Überprüfe und erkläre.

$10^6 = 100^5 = 1000^4 = 10000^3 = 100000^2 = 1000000$

7 Übertrage die Tabelle in dein Heft und stelle aus ihr „richtige“ Aufgaben zusammen, z. B. $17^2 = 289$. Markiere zusammengehörende Felder in deinem Heft mit der gleichen Farbe. Welches Feld bleibt ohne Markierung? Bestimme die Zahlen, die du in die Felder mit \heartsuit bzw. \diamondsuit eintragen musst.

Basis		Exponent			Wert der Potenz			
1	\heartsuit	2	3	4	1	2187	1024	289
6	10	17	4	2478	2	500	625	100000
4	5	500	\diamondsuit	5	10	216	256	1

Sowohl alltags- und praxisbezogene als auch rein mathematische Aufgaben in optimaler Progression

8 Schreibe jeweils jede der fünf Zahlen als Potenz mit möglichst kleiner Basis.

- a) 36; 64; 100; 900; 10000 b) 27; 125; 169; 1600; 1000000

9 Die Anzahl der Bakterien einer Kultur verdreifacht sich jede Stunde.

a) Zu Beginn ist eine Bakterie vorhanden. Übertrage die Tabelle in dein Heft und vervollständige sie. Stelle die Ergebnisse in einem geeigneten Diagramm dar. Runde sinnvoll.

Stunden	0	1	2	3	4	5	6
Anzahl der Bakterien	1	3					



Eine Bakterie besteht aus nur einer Zelle und kann Krankheiten, Zersetzung, ... hervorrufen.

S. 218

b) Bestimme den Zeitraum bis es mehr als 50 000 Bakterien gibt.

Drei gekennzeichnete Anforderungsbereiche

Konsequenter Einsatz der vom Kernlehrplan vorgegebenen Operatoren

Aufgaben, Aufgaben, Aufgaben ...

Rechnen mit natürlichen Zahlen

Aufgaben

Lösungen zu 1:
 720; 928; 1075; 1224;
 1372; 2019; 4024; 4495;
 4756; 10 100; 11 106;
 22 520; 59 321; 59 826;
 353 992

1 Addiere schriftlich.

a) $691 + 533$ b) $601 + 33 + 86$ c) $274 + 81 + 573$
 d) $585 + 484 + 6$ e) $143 + 633 + 596$ f) $2509 + 608 + 907$
 g) $3567 + 587 + 341$ h) $12\ 675 + 9845$ i) $7856 + 1288 + 956$
 j) $3256 + 697 + 803$ k) $24\ 565 + 35\ 261$ l) $342\ 671 + 11\ 321$
 m) $895 + 356 + 67 + 701$ n) $46\ 783 + 3469 + 9069$ o) $9999 + 999 + 99 + 9$

2 Übertrage die Aufgaben in dein Heft und vervollständige sie dort.

a)
$$\begin{array}{r} 5369 \\ + 4750 \\ + 981 \\ + 34 \\ \hline \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} 894562 \\ + 1548 \\ + 2660745 \\ + 3479 \\ \hline \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{r} 329408 \\ + 72334 \\ + 122523 \\ + 465626 \\ \hline \end{array}$$
 d)
$$\begin{array}{r} 894 \\ + 7586 \\ + 257849 \\ + 44887 \\ \hline \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{r} 2574 \\ + 7 \\ + 218 \\ \hline 3584 \end{array}$$
 f)
$$\begin{array}{r} 37499 \\ + 8487 \\ + 9999 \\ \hline \end{array}$$
 g)
$$\begin{array}{r} 46 \\ + 8745 \\ + 823 \\ \hline 68328 \end{array}$$
 h)
$$\begin{array}{r} 256 \\ + 514 \\ + 533 \\ \hline 77 \end{array}$$

3 Übertrage die Zahlenmauern in dein Heft und ergänze die fehlenden Werte. Der Wert eines Steins ergibt sich aus der Summe der darunter liegenden Steine.

a)
$$\begin{array}{ccc} & & \\ & \square & \\ 4312 & 285 & 5419 \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{ccc} & & \\ & \square & \\ 2817 & 12430 & 4195 \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{ccc} & & \\ & \square & \\ 60172 & 12099 & 7088 \end{array}$$

4 Schreibe zuerst als Aufgabe und addiere dann schriftlich.

a) Addiere zweitausenddreihunderteinundzwanzig zu neunhundertdreizehn.
 b) Bilde die Summe aus zwölftausendsiebenhundertvierundsiebzig und dreihundertvierunddreißigttausendsechszwanzig.
 c) Wie viel muss man zu achthundertneundneunzig addieren, um tausend zu erhalten?

5 Wie oft musst du 425 vom Startwert subtrahieren, um zum Zielwert zu gelangen?

a) $3268 \rightarrow 293$ b) $5768 \rightarrow 1943$
 c) $6673 \rightarrow 1573$ d) $7650 \rightarrow 850$

Start -425 Ziel

Alles klar?

6 Übertrage die Aufgaben in dein Heft und vervollständige sie dort.

a)
$$\begin{array}{r} 23467 \\ + 34204 \\ + 2958 \\ \hline \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} 235069 \\ + 12111 \\ + 102032 \\ \hline \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{r} 635 \\ + 62 \\ + 35 \\ \hline 9 \end{array}$$

7 Begründe, welche Zahlen als Übertrag vorkommen können, wenn du

a) zwei, b) drei, c) vier Summanden hast.

Jedes Unterkapitel bietet eine Vielzahl an Aufgaben zum Üben und Trainieren.

Umfangreiches Übungsmaterial in allen drei gekennzeichneten Anforderungsbereichen

- ▶ grün: Reproduzieren
- ▶ blau: Zusammenhänge herstellen
- ▶ rot: Verallgemeinern und Reflektieren

In der „Trainingsrunde: Kreuz und Quer“ steht am Ende jedes Kapitels noch einmal eine Vielzahl zusammenfassender Aufgaben, die alle Inhalte und Kompetenzen des vorausgegangenen Kapitels ansprechen.

Viele Alltags- und Anwendungsbezüge motivieren die Schülerinnen und Schüler.

4 Trainingsrunde: Kreuz und quer

7 Nenne Vor- und Nachteile der Angabe von relativen Häufigkeiten gegenüber der Angabe von absoluten Häufigkeiten.

8 In einer Zeitung findet sich untenstehende Schlagzeile. Erkläre, wie diese Aussage zustande kommen könnte.

In Deutschland hat jeder Haushalt 1,46 Smartphones und 0,689 Computer.

9 Die beiden Tabellen enthalten Angaben über die Altersverteilung der Spielerinnen zweier Volleyballteams. Welcher Verein hat deiner Meinung nach das jüngere Team? Finde geeignete Kriterien und versuche, deine Meinung durch mathematische Berechnungen zu unterstützen.

Volleycats		Volleygirls	
Alter in Jahren	Anzahl der Spielerinnen	Alter in Jahren	Anzahl der Spielerinnen
17	0	17	1
18	0	18	0
19	1	19	1
20	1	20	0
21	1	21	0
22	0	22	1
23	1	23	2
24	2	24	1
25	1	25	2
26	2	26	0
27	0	27	1
28	2	28	0
29	0	29	1
30	0	30	1

10 Die zehn Musiker einer Band wurden nach ihrem momentanen Lieblingslied gefragt. Angegeben wurden: Wieder Lila; Vermissen; Old Town Road; I Don't Care; Marlboro Red; Vintage; Bad Guy; Nau-tilius; Con Calma; Letzte Träne. Welche statistische Kenngröße lässt sich angeben? Begründe deine Antwort.

11 Bei einer Umfrage in der Klasse 6e durfte jeder Schüler sein Lieblingsfach angeben. Der Modus war Mathematik und Sport. Englisch wurde sechsmal genannt. Bestimme die Anzahl der Schüler, die mindestens befragt wurden.

12 Auf Toms aktueller Lieblings-Playlist ist die Laufzeit für jeden der zwölf Tracks aufgelistet: 3:03 min; 2:55 min; 3:22 min; 3:12 min; 2:57 min; 2:30 min; 4:02 min; 3:03 min; 2:45 min; 3:43 min; 3:07 min und 10:11 min. Gib den Zentralwert der Track-Laufzeiten an.

13 Das arithmetische Mittel mehrerer Messungen ist 332 mg.

a) Überlege dir selbst ein sinnvolles Experiment, das zu diesem Ergebnis führen könnte. Gib mögliche Messdaten in Form einer Häufigkeitstabelle an. Überprüfe das arithmetische Mittel deiner Daten.
 b) Gib weitere Datenreihen an, die einen unterschiedlichen Median bei gleichem arithmetischem Mittel haben.

14 In einer Tierarztpraxis wurden 70 Katzen gewogen. Die leichteste Katze wog 1,1 kg, die schwerste 3,9 kg. 50 % der Katzen waren leichter als 3,0 kg und 50 % der Katzen waren schwerer als 3,0 kg.

a) Ermittle die Spannweite der Messergebnisse.
 b) Gib verschiedene Möglichkeiten für den Median in der Datenreihe an. Erkläre dein Vorgehen.
 c) Bestimme die Anzahl der Katzen, die leichter als 3,0 kg waren.

Nachhaltig kompetenzorientiert

Rechnen mit natürlichen Zahlen

Methoden

Argumentieren und Begründen

Wenn man eine natürliche Zahl mit sich selbst multipliziert, nennt man das eine besondere Potenz. Potenzen mit dem Exponenten 2 nennt man **Quadratzahlen**.

- Erkläre, woher der Name Quadratzahl kommt. Setze dazu die Reihe der Quadrate um mindestens zwei Schritte fort.
- Übertrage die Tabelle in dein Heft und bestimme alle Quadratzahlen mit der Basis von 1 bis 20.

Potenz	1 ²	2 ²	3 ²	4 ²	...	19 ²	20 ²
Quadratzahl	1	4	9	16	...	361	400

Wenn du jemanden von deinem Lösungsweg bei einer Aufgabe überzeugen willst oder wenn du begründen sollst, musst du Argumente anführen. Doch wie geht man vor, um etwas zu begründen? Eine Argumentation besteht oft aus mehreren Schritten. Im Folgenden werden dir Beispiele gegeben.

Behauptung: Die ungeraden natürlichen Zahlen mit Ausnahme der 1 lassen sich stets als Differenz zweier Quadratzahlen schreiben.

- Die Behauptung an Beispielen überprüfen
 $7 = 16 - 9$; $9 = 25 - 16$; $11 = 36 - 25$
- Genauere Untersuchung der Behauptung
Bilde die Differenz zweier aufeinanderfolgender Quadratzahlen:

1	4	9	16	25	36
3	5	7	9	11	13
- Argumente herausarbeiten und Beziehungen herstellen
Die Differenz zweier benachbarter Quadratzahlen ist bei jedem Schritt um 2 zu. Da die erste Differenz die ungerade Zahl 3 ist, auf diese Weise auch alle weiteren ungeraden Zahlen.

So, und nun bist du dran. Versuche, nach den angeführten Schritten vorzugehen.

- Berechne den Wert der Potenz mit der Basis 2 und dem Exponenten 1 (2, 3, ..., 10) und die letzte Ziffer im Ergebnis regelmäßig wiederholt.
- In der Subtraktionsmauer sind die ersten Werte der Potenzen mit Basis 2 aufsteigend angeordnet. Übertrage die Mauer in dein Heft und setze sie fort. In jeder Reihe wird die Differenz der darüber liegenden Zahlen eingetragen. Begründe, dass du in jeder Reihe dieselben Zahlen erhältst.

Zahlreiche Strategien und Methoden vermitteln immer dort, wo sie benötigt werden, ein tiefgehendes Verständnis der Arbeitstechniken und Herangehensweisen in der Mathematik.

Umfang und Flächeninhalt von Figuren

Methoden

Gedanken ordnen: Mindmap

Du hast bereits eine ganze Reihe von Vierecken kennengelernt: das Quadrat, das Rechteck, das Parallelogramm, die Raute und das Trapez. Jedes dieser Vierecke hat seine besonderen Eigenschaften. Es ist gar nicht so leicht, bei all den unterschiedlichen Informationen den Überblick zu behalten. Eine einfache und sehr gute Methode kann dir dabei helfen: die **Mindmap**.

Wie man eine Mindmap erstellt, wird dir im Folgenden am Beispiel „Figuren“ erklärt:

- Schreibe in die Mitte des Blattes das Thema. Zum Thema „Figuren“ gibt es viele Begriffe und Darstellungsformen. Diese werden nun geordnet.
- Von der Mitte aus werden die Begriffe, die am wichtigsten sind, auf die Hauptäste geschrieben. An einer Figur kann man verschiedene Größen untersuchen und diese auf verschiedene Arten darstellen.
- Jeder Zweig verästelt sich weiter, um neue Begriffe aufzuführen oder Details darzustellen. Der Flächeninhalt einer Figur lässt sich auf verschiedene Arten messen.
- Es ist möglich, Verknüpfungen zwischen den Zweigen herzustellen. Figuren lassen sich zu neuen Figuren zusammensetzen.

Beachte:

- Eine Mindmap kann sich im Laufe der Zeit verändern.
- Es sieht bei jedem etwas anders aus.

Umgang mit Daten

Nachgefragt

- Erkläre die Begriffe „oberes Quartil“ und „unteres Quartil“ mit eigenen Worten.
- Beschreibe die Bedeutung der Box und der Antennen.
- Erkläre Vorteile eines Boxplots gegenüber einem anderen Diagramm.

Aufgaben

- Erstelle aus den gegebenen Daten zuerst eine Rangliste, bestimme dann die für den Boxplot notwendigen Kennwerte und zeichne den Boxplot.
 - 7; 13; 5; 8; 9; 2; 6; 6; 10; 12
 - 999; 994; 1003; 1010; 988; 1005; 998; 990; 1006; 996; 1002; 1001
 - 25,5; 23; 27; 24,5; 28,5; 25; 23,5; 27; 28,5; 28; 25,5
 - 1,0; 0,7; 1,6; 1,2; 0,1; 0,5; 1,2; 1,6; 0,8; 1,4; 0,1; 1,3; 1,5; 0,9
- Vervollständige die Tabelle und zeichne jeweils einen zugehörigen Boxplot.

	Minimum	Maximum	Spannweite	Median	unteres Quartil	oberes Quartil
a)	2	18		13	9	15
b)		1000	1000	600	500	700
c)	390		340	500	420	640
d)	1,5	6,5		3,0	2,5	5,0

Erinnere dich: Bei einer geraden Anzahl von Werten ist der Median das arithmetische Mittel der beiden mittleren Werte.

Operatoren werden konsequent eingesetzt. Insbesondere die Kompetenzen „Argumentieren“, „Kommunizieren“, „Begründen“ oder „Modellieren“ werden wiederholt angesprochen und gefördert.

Konsequent differenziert ...

Umgang mit Daten

9 Finde heraus, wie alt die bisherigen Bundespräsidenten zum Zeitpunkt ihrer Wahl jeweils waren, und stelle deine Ergebnisse in einem Säulendiagramm dar. Gib anschließend an, wer der älteste und wer der jüngste Bundespräsident bei Amtsantritt war.

10 In einem großen Teich leben verschiedene Fischarten. Aus Erfahrung weiß man, dass fast die Hälfte der Fische Forellen sind, etwa jeder 15. Fisch ist ein Karpfen, 20% sind Hechte und nur jeder 30. Fisch ist ein Wels. Der Rest besteht aus verschiedenen Arten. Zeichne ein Säulen- und ein Streifendiagramm und gib an, wo die Vorteile bzw. Nachteile der einzelnen Darstellungen liegen.

11 In der Zeitung stand folgender Artikel:

Lärm ist schlecht für die Ohren. Wie laut ein Geräusch ist, wird in dB (Dezibel) angegeben. Ein normales Gespräch beispielsweise ist 50 bis 60 dB laut, in einer Disco sind es schon an die 110 dB. Wissenschaftler haben nun festgestellt, dass es bei Schülern einen Zusammenhang gibt zwischen ihren Schulnoten und der Lautstärke, mit der sie Musik



über Kopfhörer hören. Von den Schülern, die mit ihren Leistungen zufrieden sind, hören 70% mit 57 bis 85 dB Musik, 15% mit 85 bis 93 dB. Der Rest hört noch lautere Musik. Bei denjenigen Schülern, die unzufrieden sind mit ihren Schulnoten, hören 30% leise Musik, 10% mittellautere Musik und 60% laute Musik.

Finde heraus: Wie viel dB sind „zu laut“?

S. 217

- a) Stelle die in der Zeitung genannten Informationen in einem geeigneten Diagramm dar. Begründe deine Auswahl des Diagramms.
- b) Beurteile die Zeitungsmeldung.

12 Am Schulfest verkauft die Klasse 6c 300 Lose zu Gunsten einer wohltätigen Organisation. Die Lose sind mit den Ziffern 0 bis 9 beschriftet, wobei jede Ziffer genau 30 Mal auftritt. Die Lose gibt es nur im 3er-Bündel zu einem Preis von 1 €. Entscheidend für einen Gewinn ist die Summe der Ziffern aller drei Lose aus einem Bündel. Die Tabelle zeigt, welche Gewinne es bei welchen Ereignissen gibt.

Ereignis	Gewinn	günstige Ziffernsummen
Ziffersumme kleiner als 5	10 €	
Ziffersumme größer als 25	3 €	
Restliche gerade Ziffernsummen	1 €	6, 8, ...
Restliche Ziffernsummen	0 €	5, ...

- a) Übertrage die Tabelle ins Heft und vervollständige sie.
- b) Gib die 1) höchste 2) niedrigste Ziffernsumme in einem Bündel an
- c) Gib alle Ziffernkombinationen an, um einen Gewinn von 3 € (10 €) zu erzielen.
- d) Welche Ziffernsumme ist häufiger: 7 oder 21? Begründe, indem du die 3er-Kombinationen dazu systematisch aufschreibst.
- e) Berechne die Summe aller Zahlen der 300 Lose. Beschreibe dein Vorgehen.

... durch stufendifferenzierte und selbstdifferenzierende Aufgaben

4 Trainingsrunde: Differenziert

Die folgenden Aufgaben behandeln alle Themen, die du in diesem Kapitel kennengelernt hast. Auf dieser Seite sind die Aufgaben in zwei Spalten unterteilt. Die grünen Aufgaben auf der linken Seite sind etwas einfacher als die blauen auf der rechten Seite. Entscheide bei jeder Aufgabe selbst, welche Seite du dir vertraust!

1 Vor dem Revier-Derby gegen Schalke 04 trainiert Marko Reus von Borussia Dortmund täglich Eilfmeter. Die Tabelle gibt die Anzahl seiner Versuche und Treffer an.

Tag	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6
Versuche	20	18	21	15	14	8
Tore	15	14	17	11	10	6

- a) Bestimme die relativen Häufigkeiten erzielter Tore.
- b) Nimm an, dass bei Reus etwa 3 von 4 Eilfmeter ins Tor gehen. Gib an, wie viele Tore du bei 28 Eilfmeterschüssen von ihm erwartest.
- a) Bestimme die Tage, an denen nur jeder 5. Schuss daneben geht.
- b) Nimm an, dass bei Reus etwa 9 von 10 Eilfmeter ins Tor gehen. Gib an, wie viele Schüsse er machen muss, um 27 Tore zu erzielen.

2 Die Ernährungspyramide zeigt, wie sich eine ausgewogene Ernährung zusammensetzt.

- a) Übertrage die Darstellung in ein Streifendiagramm.
- b) Notiere einen Tag lang, was und wie viel du isst, und zeichne daraus ein Streifendiagramm. Vergleiche mit dem Diagramm aus a) und beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
- a) Übertrage die Darstellung in ein Kreisdiagramm.
- b) Notiere einen Tag lang, was und wie viel du isst, und zeichne daraus ein Kreisdiagramm. Vergleiche mit dem Diagramm aus a) und beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.



3 Bei einem Wettbewerb haben sieben der acht Teilnehmer die Punktzahlen 350; 348; 356; 348; 349; 345 und 352 erreicht.

- a) Berechne den Durchschnitt, wenn der achte Teilnehmer eine Punktzahl von 348 erreicht.
- b) Beschreibe die Daten durch weitere typische Kennwerte.
- a) Bestimme, wie viele Punkte der achte Teilnehmer holen muss, damit die Mannschaft ein durchschnittliches Punkteergebnis von 349 Punkten erreicht.
- b) Beschreibe, wie sich das arithmetische Mittel in Abhängigkeit vom Wurfsergebnis des achten Teilnehmers ändern kann.

4 Ergänze die fehlenden Werte der Datenreihe. Achte auf gleiche Einheiten.

- a) 2 €; 3 €; 5 €; 1 €; 6 €; 350 ct; 7,50 €
 $\bar{x} = \dots$; $x = \dots$
- b) 50 m²; 420 m²; \dots ; 170 m²; 60 m²; 350 m²; 200 m²
 $\bar{x} = 200 \text{ m}^2$; $x = \dots$
- a) 14 kg; 26 kg; 83 kg; 42 kg; 9 kg; 55 kg; 0,044 t
 $\bar{x} = \dots$; $x = \dots$
- b) 4 dm²; 6 dm²; 9 dm²; 200 cm²; \dots ; 5 dm²; \dots
 $\bar{x} = 5 \text{ dm}^2$; $\bar{x} = \dots$

... durch paralleldifferenzierte Aufgaben in zwei Anforderungsbereichen

Sprachsensibel unterrichten, Fachsprache trainieren

Heterogene Klassenzusammenstellungen sind heutzutage die Regel und das nicht nur im Hinblick auf das vorhandene mathematische Grundverständnis, sondern auch bezüglich der zugrunde liegenden Deutschkenntnisse. mathe.delta ermöglicht sprachsensibles Unterrichten und das Erlernen von Fachsprache durch ein abgestimmtes Konzept:

Training von Textverständnis und Fachsprache

Eigens ausgewiesene Kästen („Umgang mit Sprache“) ermöglichen gezieltes und nachhaltiges Training von Textverständnis und Fachsprache.

Alles im Lot

Umgang mit Sprache

Im Alltag werden oftmals die Begriffe „lotrecht“, „vertikal“, „horizontal“, „waagrecht“ und „senkrecht“ verwendet, um Lagen von Strecken zu beschreiben.

Ein Lot ist ein Gewicht, das an einer Schnur nach unten hängt und zum Erdmittelpunkt zeigt. Es wird zum Beispiel von Mauern verwendet. Ein Fahnenmast steht lotrecht (oder vertikal), wenn sein unteres Ende genau zum Erdmittelpunkt zeigt.



Linien, die auf einer **lotrechten** Geraden senkrecht stehen, heißen **waagrecht** (oder horizontal). Die Wasserwaage ist ein praktisches Gerät, um solche Linien herzustellen.



Senkrecht bezeichnet immer die Lage einer Linie bezüglich einer anderen Linie. Damit können senkrechte Linien auch lotrecht sein, müssen es aber nicht.



- Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Begriffe aus dem Text mit eigenen Worten.
- Erkläre, wozu man eine Wasserwaage verwendet. Erkläre ihren Aufbau und die Funktionsweise.
- Suche Beispiele aus dem Alltag, im Internet oder aus Büchern, in denen die Begriffe „lotrecht“, „vertikal“, „waagrecht“ und „senkrecht“ verwendet werden. Überprüfe sie auf ihre Richtigkeit.

Sprachliche Vereinfachung

Ausgewählte und durch ein Symbol gekennzeichnete Aufgaben wurden sprachlich vereinfacht. Sie stehen im Anhang des Buches und im digitalen Lehrmaterial **click & teach** zur Verfügung und können an geeigneter Stelle für einen differenzierten Unterricht verwendet werden.

Original:



- 12 Bilde aus drei der vier abgebildeten Spielkarten eine dreistellige Zahl und multipliziere diese Zahl mit der Zahl auf der verbliebenen Karte. Gib das größte und das kleinste Ergebnis an, das du auf diese Weise erzielen kannst. Finde heraus, ob du das Ergebnis 3190 erhalten kannst.

Vereinfachung:



- 12 Wähle aus den vier abgebildeten Spielkarten drei Karten aus. Bilde aus den drei Karten eine dreistellige Zahl. Multipliziere die dreistellige Zahl mit der Zahl auf der vierten Karte.
1. Gib das größte und das kleinste Ergebnis an, das du auf diese Weise bekommst.
 2. Finde heraus, ob das Ergebnis 3190 möglich ist.

Operatorschulung

Die im Buch verwendeten Operatoren werden schülernah und mit Beispielen erklärt. In passenden Arbeitsblättern, die im digitalen Schulbuch **click & study** und im digitalen Lehrmaterial **click & teach** verfügbar sind, ist das Eintragen der Bedeutung in der Muttersprache möglich.

Anweisungen	Erklärungen	Beispiel	Übersetzung
gib an benenne	Fachwörter, Namen ohne Erklärung aufzählen.	Gib an, um welches Viereck es sich handelt. Nenne verschiedene Dreiecksarten.	
begründe	Mathematische Beziehungen nutzen um Zusammenhänge zu erklären.	Ist die Aussage wahr oder falsch? Begründe deine Antwort.	
berechne	Ergebnisse ausrechnen.	Berechne im Kopf.	
beschreibe	In eigene Worte fassen.	Beschreibe dein Vorgehen.	

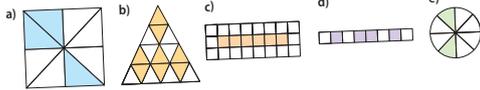
Wissenssicherung groß geschrieben

😊 Das kann ich!
 😐 Das kann ich fast!
 😞 Das kann ich noch nicht!

Vorwissentest

Teste dich! Schau dir dazu zunächst die bereits bekannten Inhalte auf der linken Seite an. Bearbeite die Aufgaben und bewerte deine Lösungen. Die Ergebnisse findest du im Anhang.

1 Bestimme den farbig dargestellten Anteil. Kürze, wenn möglich.



2 Berechne.

a) $\frac{3}{11} + \frac{5}{11}$ b) $\frac{7}{4} - \frac{5}{4}$ c) $\frac{3}{5} - \frac{4}{9}$ d) $\frac{3}{8} + \frac{2}{3}$
 $\frac{1}{6} + \frac{7}{12}$ $\frac{5}{8} - \frac{1}{2}$ $\frac{3}{13} + \frac{10}{13}$ $4\frac{4}{6} : \frac{7}{6}$
 $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$ $1\frac{1}{12} - \frac{7}{9}$ $2\frac{1}{3} \cdot 3\frac{4}{5}$ $\frac{2}{2} : \frac{3}{3}$

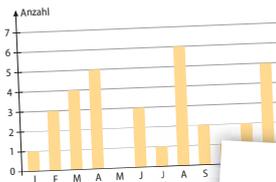
3 Bei einer Klassenarbeit der Klasse 5c gab es folgende Noten:

1	2	4	5	3	4	4	4	2	1	5	5	3	1
2	2	3	3	4	3	4	2	2	1	4	6	1	3

Erstelle eine Häufigkeitstabelle und zeichne ein Balkendiagramm dazu.

4 Das Diagramm zeigt die Geburtsmonate aller Mitschülerinnen und Mitschüler in der Klasse von Anna.

- Gib an, in welchem Monat die meisten bzw. wenigsten Kinder Geburtstag haben.
- Erstelle eine Häufigkeitstabelle.
- Bestimme die Anzahl der Kinder in Annas Klasse.
- Gib das Quartal an, in dem die meisten Kinder Geburtstag haben. Ein Quartal sind immer drei aufeinander folgende Monate des Jahres.



Ich kann ...

- Anteile bilden.
- mit Brüchen rechnen.
- natürliche Zahlen veranschaulichen.

Zwischentests „Alles klar“ zur Überprüfung des Wissensstandes nach den Übungsaufgaben zu Anforderungsbereich I

Test zur Vorwissensaktivierung und zur Leistungsdiagnose vor jedem Kapitel

4

4.2 Daten darstellen

Alles klar?



5 Die 32 Schülerinnen und Schüler der Klasse 6b stimmen ab, was sie am Wandertag unternehmen wollen. Zur Auswahl stehen ein Picknick am See, der Besuch eines Hochseilgartens und eine Wanderung. Die Klassenlehrerin hat das Abstimmungsergebnis in einem Streifendiagramm dargestellt.



- Bestimme die relativen Häufigkeiten der einzelnen Aktivitäten.
- Gib an, wie viele Schüler für die einzelnen Aktivitäten gestimmt haben.
- Die Klasse entscheidet sich für den Hochseilgarten. Sie starten um 8:30 Uhr mit dem Zug. Vom Bahnhof müssen sie eine Stunde laufen. Schließlich sind sie von 10:30 Uhr bis 14:30 Uhr im Hochseilgarten, dann folgt direkt der Rückweg.
 - Stelle die Phasen des Tagesablaufs in einem Streifendiagramm dar.
 - Bestimme für jede Phase des Klassenausflugs den Anteil.

6 Die Tabelle zeigt die Besucherzahlen eines Museums innerhalb von fünf Jahren.

Jahr	Besucher
2015	112738
2016	114480
2017	115007
2018	111264
2019	115910

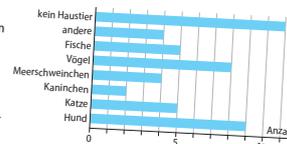
- Stelle die Veränderungen in einem geeigneten Diagramm dar.
- 2016 haben 50 908 Besucher den aktuellen Ausstellungskatalog gekauft. Bestimme die relative Häufigkeit, mit der der Katalog gekauft wurde. Runde geeignet.
- Formuliere selbst eine Fragestellung zu den Besucherzahlen und lasse diese von deinem Nachbarn oder deiner Nachbarin lösen.

MK

7 Medien und Werkzeuge: Führe in deiner Klasse eine Umfrage durch und finde heraus, wie viel Zeit deine Mitschüler pro Woche mit digitalen Medien (Smartphone, TV, Spielkonsole, ...) verbringen. Du kannst bei der Auswertung auch ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.

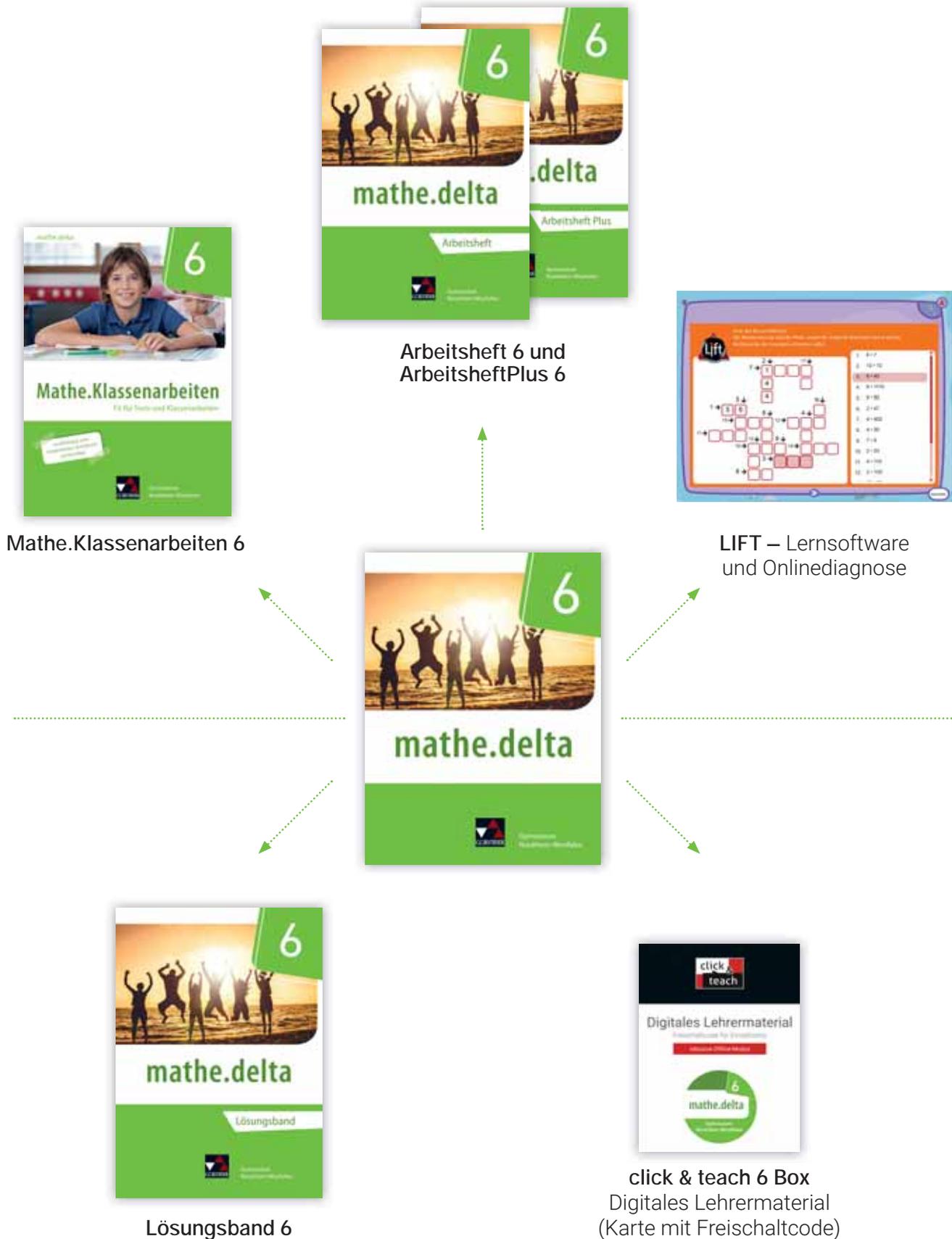
- Erstelle mit den Daten eine Urliste.
- Ordne die Daten und fasse sie in geeigneten Gruppen zusammen (z. B. 0 – 2 h, 2 – 4 h, ...). Bestimme die absoluten und relativen Häufigkeiten jeder Gruppe und erstelle zu jeder Häufigkeit ein geeignetes Diagramm, das den Sachverhalt wiedergibt. Begründe deine Auswahl.

8 Antonia und Lisa haben ihre Klassenkameradinnen nach deren Haustiere befragt und das Ergebnis in einem Balkendiagramm dargestellt.



- Schreibe in einer Tabelle auf, wie viele Kinder welches Haustier besitzen.
- Welche drei Haustiere sind am beliebtesten? Sortiere nach der Rangfolge.
- Bestimme die Anzahl der Kinder, die kein Tier besitzen.
- Finde mindestens eine Fragestellung, die sich mit dem Diagramm nicht beantworten lässt.

Für Schülerinnen und Schüler



Für Lehrerinnen und Lehrer

Arbeitsheft 6 und ArbeitsheftPlus 6

Das Arbeitsheft ist passgenau das Schulbuch abgestimmt und enthält **zusätzliche Übungsaufgaben** zum Wiederholen, Festigen und Vertiefen. Sie finden die Lösungen als Einleger, der selbstverständlich auch herausgenommen und eingesammelt werden kann.

Das ArbeitsheftPlus enthält neben dem vollständigen Arbeitsheft vor jedem Kapitel einen doppelseitigen **Eingangstest** und eine Doppelseite zur **Wiederholung**. Die Vollversion der **Lernsoftware LIFT** ist inklusive.

Lernsoftware LIFT

LIFT (Lernen, Individuell Fördern und Testen) ist eine Komplettlösung aus **niveaudifferenzierten Übungen** und einer sorgfältig konzipierten und didaktisch sinnvollen **Online-Diagnose** – und das in einem einfach zu bedienenden und selbsterklärenden Tool.

Mathe.Klassenarbeiten 6

Das Trainingsheft enthält zahlreiche **Mustertests** und ist damit die perfekte Vorbereitung auf die Klassenarbeit. Ein **Bepunktungsschema** ist ebenso vorhanden wie die **Lösungen**.

click & teach 6 Box

Für eine schnelle und unkomplizierte Unterrichtsvorbereitung bieten wir mit click & teach digitales Lehrermaterial an. Enthalten sind neben **Arbeitsblättern** unter anderem auch Materialien wie **Excel- und GeoGebra-Dateien**, die die Möglichkeiten digitaler Medien voll ausschöpfen und die Medienkompetenz fördern.

Lösungsband 6

Der gedruckte Lösungsband enthält die **ausführlichen Lösungen** aller Aufgaben aus dem Schulbuch sowie die Angabe der prozessbezogenen Kompetenzen.

Inhaltsverzeichnis

Mathematische Zeichen und Abkürzungen	6
---	---

1 Rechnen mit Brüchen



Startklar	8
Entdecken: An der Saftbar	10
1.1 Brüche erkennen und herstellen	12
1.2 Verschiedene Sichtweisen auf Brüche	14
1.3 Echte und unechte Brüche erkennen	18
1.4 Brüche erweitern und kürzen	20
1.5 Gleichnamige Brüche addieren und subtrahieren	24
1.6 Ungleichnamige Brüche addieren und subtrahieren	28
1.7 Brüche multiplizieren	32
1.8 Brüche dividieren	36
1.9 Rechenregeln	40
Trainingsrunde	42
Am Ziel	46
Auf einen Blick	48

2 Dezimalzahlen



Startklar	50
Entdecken: Backe, backe Kuchen	52
2.1 Dezimalzahlen	54
2.2 Ordnen von Dezimalzahlen	56
2.3 Runden von Dezimalzahlen	58
2.4 Umwandeln von Dezimalzahlen	60
2.5 Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen	62
2.6 Zusammenhänge zwischen Dezimalzahlen und Stellenwerten	66
2.7 Multiplizieren von Dezimalzahlen	68
2.8 Dividieren von Dezimalzahlen	70
2.9 Besondere Dezimalzahlen	74
2.10 Rechenregeln	76
2.11 Brüche, Dezimalzahlen und Prozente	78
Trainingsrunde	80
Am Ziel	84
Auf einen Blick	86

Inhaltsverzeichnis

3 Kreise und Winkel



Startklar 88

Entdecken: Wir lernen ein Geometrieprogramm kennen 90

3.1 Kreise 92

3.2 Winkel bestimmen 96

3.3 Winkel messen und zeichnen 98

3.4 Winkel an Geraden 100

3.5 Mit Winkeln drehen 102

3.6 Kreis und Gerade 104

3.7 Mittelsenkrechte 106

Trainingsrunde 108

Am Ziel 112

Auf einen Blick 114

4 Umgang mit Daten



Startklar 116

Entdecken: Grau ist alle Theorie 118

4.1 Daten auswerten 120

4.2 Daten darstellen 122

4.3 Kennwerte von Daten: Modus und Zentralwert . . . 126

4.4 Kennwerte von Daten: Arithmetisches Mittel 128

4.5 Daten darstellen: Boxplot 130

4.6 Mit Daten Diagramme beeinflussen 134

Trainingsrunde 138

Am Ziel 142

Auf einen Blick 144

Inhaltsverzeichnis

5 Körper



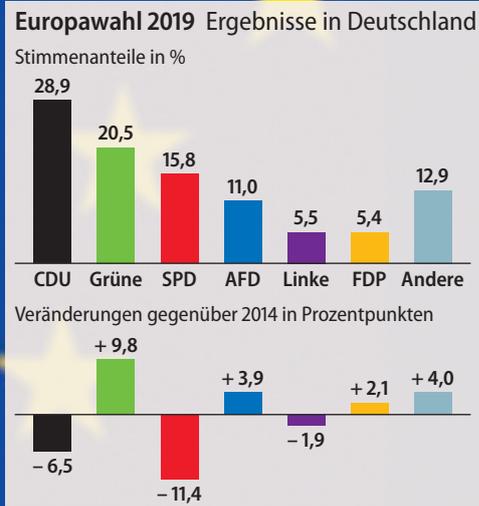
Startklar	146
Entdecken: Alles verpackt	148
5.1 Körper erkennen	150
5.2 Körper darstellen: Netze	152
5.3 Oberflächeninhalt von Quader und Würfel	154
5.4 Körper darstellen: Schrägbild	158
5.5 Volumen bestimmen	162
5.6 Volumeneinheiten	166
5.7 Volumen von Quader und Würfel	168
Trainingsrunde	172
Am Ziel	176
Auf einen Blick	178

6 Rechnen mit ganzen Zahlen



Startklar	180
Entdecken: Wetter	182
6.1 Ganze Zahlen und ihre Anordnung	184
6.2 Zunahmen und Abnahmen	188
6.3 Ganze Zahlen addieren und subtrahieren	192
6.4 Ganze Zahlen multiplizieren	196
6.5 Ganze Zahlen dividieren	198
6.6 Rechenregeln	200
6.7 Einfache Terme mit ganzen Zahlen	204
Trainingsrunde	208
Am Ziel	212
Auf einen Blick	214

Aufgaben zur Sprachförderung	215
Lösungen	219
Umgang mit Operatoren	237
Stichwortverzeichnis	239
Bildnachweis	240



Einstieg

- Am Abend nach einer Wahl werden im Fernsehen sogenannte Hochrechnungen gezeigt. Beschreibe, wie diese graphisch dargestellt werden.
- An diesen Wahlabenden wird nie angegeben, wie viele Personen eine Partei gewählt haben, sondern die Ergebnisse werden in einer anderen Form angegeben. Gib an, in welcher. Finde die Gründe dafür.

4

Umgang mit Daten

Ausblick

Am Ende dieses Kapitels hast du gelernt, ...

... was man unter **absoluter und relativer Häufigkeit** versteht.

... Daten graphisch zu veranschaulichen und verschiedene **Diagramme anzufertigen**.

... **Diagramme zu beurteilen**.

4

Startklar

Vorwissen

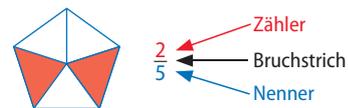
Erklärvideo

Mediencode
61165-28

Anteile erkennen und darstellen

Wird das Ganze in fünf gleich große Teile unterteilt, so erhält man Fünftel. Werden davon zwei Teile betrachtet, so verwendet man für einen solchen **Anteil** den **Bruch** $\frac{2}{5}$.

Bei Brüchen gibt der **Zähler** die Anzahl der Teile an, die betrachtet werden. Der **Nenner** gibt an, in wie viele gleich große Teile das Ganze zerlegt wird. Der Bruchstrich zeigt den Teilungsvorgang an.



Mit Brüchen rechnen

Gleichnamige Brüche werden **addiert** (**subtrahiert**), indem man die Zähler addiert (subtrahiert). Der Nenner wird beibehalten.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2+1}{5} = \frac{3}{5}$$

Ungleichnamige Brüche werden zuerst gleichnamig gemacht, d. h. man erweitert oder kürzt so, dass die Brüche den gleichen Nenner haben. Anschließend werden die Brüche wie gleichnamige Brüche **addiert** (**subtrahiert**).

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{4+3}{10} = \frac{7}{10}$$

Brüche werden **multipliziert**, indem man **Zähler mit Zähler** und **Nenner mit Nenner** multipliziert.

$$\frac{4}{7} \cdot \frac{2}{9} = \frac{4 \cdot 2}{7 \cdot 9} = \frac{8}{63}$$

Man **dividiert** eine Zahl durch einen **Bruch**, indem man sie mit seinem **Kehrbruch** **multipliziert**.

$$\frac{3}{4} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 2} = \frac{9}{8} = 1 \frac{1}{8}$$

Kehrbruch
multiplizieren

Natürliche Zahlen darstellen

Eine einfache Übersicht über die Anzahl von Daten liefern **Strichlisten**. Die Anzahl der Striche gibt die Häufigkeit an, mit der Daten vorkommen. Somit kann man in einer Tabelle auch statt der Striche deren Anzahl als Zahl schreiben. Man nennt dieses eine **Häufigkeitstabelle**.

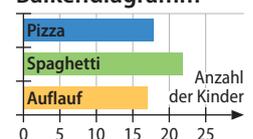
Liebblingsgericht	Anzahl
Pizza	HHH HHH HHH III 18
Spaghetti	HHH HHH HHH HHH II 22
Gemüseauflauf	HHH HHH IIIII 14

Diagramme dienen der Veranschaulichung und dem Vergleich von Zahlen. Wichtige Diagramme sind das **Säulendiagramm**, das **Balkendiagramm** und das **Piktogramm**.

Säulendiagramm



Balkendiagramm



Piktogramm

(ein Männchen steht für zwei Angaben)



Erklärvideo

Mediencode
61165-01

Vorwissentest



Das kann ich!



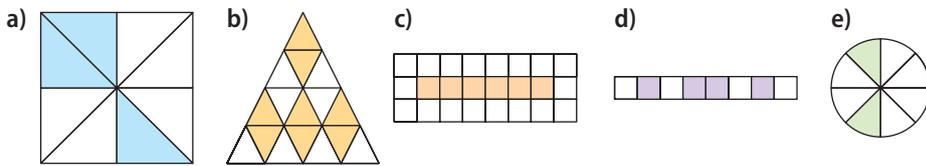
Das kann ich fast!



Das kann ich noch nicht!

Teste dich! Schau dir dazu zunächst die bereits bekannten Inhalte auf der linken Seite an. Bearbeite die Aufgaben und bewerte deine Lösungen. Die Ergebnisse findest du im Anhang.

1 Bestimme den farbig dargestellten Anteil. Kürze, wenn möglich.



2 Berechne.

a) $\frac{3}{11} + \frac{5}{11}$	b) $\frac{7}{4} - \frac{5}{4}$	c) $\frac{3}{5} \cdot \frac{4}{9}$	d) $\frac{3}{8} : \frac{2}{3}$
$\frac{1}{6} + \frac{7}{12}$	$\frac{5}{8} - \frac{1}{2}$	$\frac{3}{13} \cdot \frac{10}{13}$	$4\frac{4}{6} : \frac{7}{6}$
$\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$	$1\frac{1}{12} - \frac{7}{9}$	$2\frac{1}{3} \cdot 3\frac{4}{5}$	$\frac{2}{2} : \frac{3}{3}$

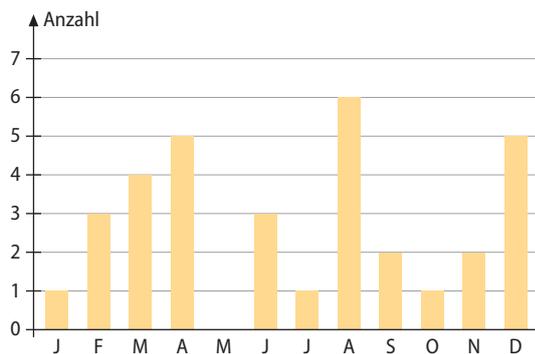
3 Bei einer Klassenarbeit der Klasse 5c gab es folgende Noten:

1	2	4	5	3	4	4	4	2	1	5	5	3	1
2	2	3	3	4	3	4	2	2	1	4	6	1	3

Erstelle eine Häufigkeitstabelle und zeichne ein Balkendiagramm dazu.

4 Das Diagramm zeigt die Geburtsmonate aller Mitschülerinnen und Mitschüler in der Klasse von Anna.

- a) Gib an, in welchem Monat die meisten bzw. wenigsten Kinder Geburtstag haben.
- b) Erstelle eine Häufigkeitstabelle.
- c) Bestimme die Anzahl der Kinder in Annas Klasse.
- d) Gib das Quartal an, in dem die meisten Kinder Geburtstag haben. Ein Quartal sind immer drei aufeinander folgende Monate des Jahres.



Ich kann ...	Aufgabe	Bewertung
Anteile bilden.	1	😊 😐 😞
mit Brüchen rechnen.	2	😊 😐 😞
natürliche Zahlen veranschaulichen.	3, 4	😊 😐 😞

4

Entdecken

Wer ist der „meisterlichste“ Meister?

In der deutschen Fußball-Bundesliga spielen 18 Mannschaften, in der spanischen Primera División 20 Mannschaften. Die Tabellen zeigen jeweils die ersten fünf Plätze in der Saison 2018/19. Für einen Sieg gibt es drei Punkte, für ein Unentschieden einen Punkt, bei Niederlage geht man leer aus.

Vergleiche die beiden Landesmeister miteinander. Beurteile, welche Mannschaft besser abgeschnitten hat.

Fußball-Bundesliga

Platz	Verein	Spiele	Siege	Unentsch.	Niederl.	Tore	Tordiff.	Punkte
1.	FC Bayern München	34	24	6	4	88:32	+56	78
2.	Borussia Dortmund	34	23	7	4	81:44	+37	76
3.	RB Leipzig	34	19	9	6	63:29	+34	66
4.	Bayern 04 Leverkusen	34	18	4	12	69:52	+17	58
5.	Borussia Mönchengladbach	34	16	7	11	55:42	+13	55

Primera División

Platz	Verein	Spiele	Siege	Unentsch.	Niederl.	Tore	Tordiff.	Punkte
1.	FC Barcelona	38	26	9	3	90:36	+54	87
2.	Atlético Madrid	38	22	10	6	55:29	+26	76
3.	Real Madrid	38	21	5	12	63:46	+17	68
4.	FC Valencia	38	15	16	7	51:35	+16	61
5.	FC Sevilla	38	17	8	13	62:47	+15	59

Mit dem Fußball durch Deutschland rollen ...

In der Karte sind die 18 Bundesligavereine der Saison 2018/19 dargestellt.

- Ordne die Vereine nach Bundesländern und stelle diese Verteilung in einem Säulendiagramm dar. Erstelle eine Präsentation mit deinem Diagramm.
- Recherchiere weitere Daten zu den Vereinen und stelle sie ebenfalls in deiner Präsentation dar, z. B.: Welches Bundesland hat die meisten Punkte geholt, in welchem Bundesland sind die meisten Tore gefallen usw. Wähle dafür unterschiedliche Arten von Diagrammen, die dir geeignet erscheinen.



Mannschafts-Check

Die Tabellen zeigen Teile der Fußballmannschaften von Borussia Dortmund und Bayern München in der Saison 2018/19 sowie das Alter der Spieler.



Nr.	Name	Alter
Tor		
38	Roman Bürki	28
Abwehr		
4	Abdou Diallo	23
5	Achraf Hakimi	20
26	Łukasz Piszczek	33
16	Manuel Akanji	23
29	Marcel Schmelzer	31
Mittelfeld		
28	Axel Witsel	30
6	Thomas Delaney	27
10	Mario Götze	26
13	Raphaël Guerreiro	25
27	Mahmoud Dahoud	23
33	Julian Weigl	23
Sturm		
11	Marco Reus	30
9	Paco Alcácer	25
7	Jadon Sancho	19



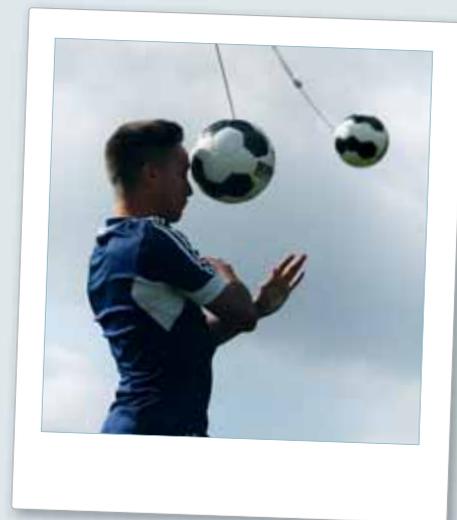
Nr.	Name	Alter
Tor		
1	Manuel Neuer	32
Abwehr		
17	Jérôme Boateng	29
5	Mats Hummels	29
4	Niklas Süle	22
27	David Alaba	26
32	Joshua Kimmich	23
Mittelfeld		
6	Thiago	27
7	Franck Ribéry	35
10	Arjen Robben	34
8	Javier Martinez	29
19	Sebastian Rudy	28
18	Leon Goretzka	23
Sturm		
9	Robert Lewandowski	29
25	Thomas Müller	28
22	Serge Gnabry	23

- Du kennst bereits Möglichkeiten, wie man Daten darstellen und auswerten kann. Wiederhole sie anhand des Alters der Spieler.
- Begründe, warum es manchmal wenig aussagekräftig ist, wenn man das durchschnittliche Alter aller Spieler einer Mannschaft angibt.

Medien & Werkzeuge

Tabellen und Diagramme mit einem Programm erstellen

- Erstelle die beiden Fußball-Tabellen von Seite 118 mit einem Tabellenkalkulationsprogramm. Gerne kannst du stattdessen auch die gerade aktuellen Werte der beiden Ligen eintragen. Recherchiere dazu die Werte im Internet.
- Erzeuge nun mit dem Programm ein Diagramm. Markiere dazu die Spalte „Punkte“ der Tabelle und wähle aus der Menüleiste das Symbol für den Diagramm-Assistenten .
- Probiere verschiedene Diagrammtypen aus und gib an, welche dir geeignet und welche dir weniger geeignet erscheinen, um den Sachverhalt darzustellen.



4

4.1 Daten auswerten

Entdecken

Im Sport werden bei Spielen viele Daten festgehalten.

- Nenne Beispiele von Daten, die bei einer Sportart deiner Wahl gesammelt werden.
- Erkläre, weshalb so viele Daten und Informationen zu Spielern und Sportarten weitergegeben werden.



Verstehen

Bei der Auswertung von Daten kann man bei interessanten Ergebnissen sowohl die tatsächliche Anzahl angeben, als auch den Anteil an allen Daten.

Relative Häufigkeiten kann man als Bruch, als Dezimalzahl oder in Prozent angeben.

Merke

Die tatsächliche Anzahl, wie oft ein Ergebnis vorkommt, bezeichnet man als **absolute Häufigkeit H**. Man kann sie durch Abzählen herausfinden.

Die **relative Häufigkeit h** eines Ergebnisses E gibt den Anteil an, mit dem ein Ergebnis E in Bezug auf die Gesamtanzahl aller Ergebnisse auftaucht.

$$\text{relative Häufigkeit } h = \frac{\text{absolute Häufigkeit } H, \text{ mit der das Ergebnis } E \text{ vorkommt}}{\text{Gesamtanzahl aller Ergebnisse}}$$

Beispiele



Wappen

Zahl



Das Ganze sind 100 %.

- I. Astrid wirft eine Münze 40-mal und erhält folgende Ergebnisse: ZWZWW WZZZZ WWZWZ ZWZZW ZZWZW WZZWZ ZWZZW ZZWZZ. Gib die absolute und die relative Häufigkeit für „Wappen“ W an.

Lösung:

W kommt bei den 40 Würfeln 16-mal vor. $H(W) = 16$.

16 von 40 Würfeln bedeutet: $h(W) = \frac{16}{40} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ oder 0,4 oder 40 %.

- II. Sebastian würfelt 200-mal und erhält die folgenden relativen Häufigkeiten. Berechne, mit welchen absoluten Häufigkeiten Sebastian die Zahlen 1 bis 6 gewürfelt hat.

Augenzahl	1	2	3	4	5	6
relative Häufigkeit h	18 %	11 %	23 %	16 %	17 %	■

Lösung:

Augenzahl 6: $18\% + 11\% + 23\% + 16\% + 17\% = 85\%$; $100\% - 85\% = 15\%$

Augenzahl	1	2	3	4	5	6
absolute Häufigkeit H	36	22	46	32	34	30

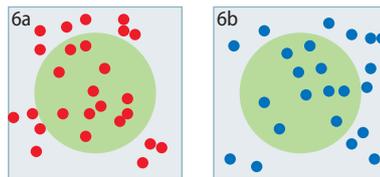
Nachgefragt

- Erkläre, welchen größten (kleinsten) Wert die relative Häufigkeit höchstens haben kann.
- Gehören zu gleichen relativen Häufigkeiten auch immer die gleichen absoluten Häufigkeiten? Begründe deine Antwort.

Aufgaben

1 Die Klasse 6a besteht aus 25 Kindern, davon sind 18 Mädchen. In der Klasse 6b sind von 28 Kindern 20 Mädchen und in der 6c von 26 Kindern 9 Jungen. Bestimme jeweils die relative Häufigkeit der Jungen in den einzelnen Klassen und vergleiche sie.

2 Die Klassen 6a und 6b spielen „Spezialdarts“ gegeneinander. Jede Schülerin und jeder Schüler darf einen Dart werfen. Für einen Treffer in den Kreis gibt es einen Punkt. Entscheide, welche Mannschaft treffsicherer ist.



3 Ein Spielwürfel wurde viermal geworfen. Folgende Augenzahlen traten auf: 1; 3; 2; 2. Gib $H(1)$, $h(1)$, $H(2)$, $h(2)$, $H(3)$, $h(3)$ sowie $H(4)$ und $h(4)$ an.

4 Im Sportunterricht dürfen die Schülerinnen und Schüler darüber abstimmen, was in der nächsten Stunde gemacht wird. Mindestens 20% der Schülerinnen und Schüler müssen für eine Sportart stimmen. Ermittle, welche Sportarten gemacht werden können und welche ausscheiden.

Fußball	
Basketball	
Turnen	
Schwimmen	

5 In der Klasse 6c wird Katrin mit 80% von 30 Stimmen zur Klassensprecherin gewählt. In der Klasse 6b wählen von 32 Schülern 24 Niko zum Klassensprecher. Formuliere eine sinnvolle Frage und beantworte sie.

6 Wird ein Reißnagel auf einen harten Untergrund geworfen, so bleibt er in einer der beiden abgebildeten Positionen liegen.

Position 1



a) Luca hat seinen Reißnagel 50-mal geworfen. Es ergibt sich: $h(\text{Position 1}) = 34\%$. Berechne die zugehörige absolute Häufigkeit.

Position 2



b) Ines hat auch einen Reißnagel geworfen. Ihr Reißnagel ist 30-mal in Position 2 liegen geblieben. Die zugehörige relative Häufigkeit lautet: $h(\text{Position 2}) = 0,75$. Bestimme, wie oft Ines den Reißnagel geworfen hat.

c) Hannah und Kevin unterhalten sich. Beurteile Kevins Vermutung.



Die relative Häufigkeit für Position 1 war bei mir $\frac{8}{25}$.

Dann hast du deinen Reißnagel wohl 25-mal geworfen!



7 Helene, Joschka und Tizian vergleichen ihre Ergebnisse in einem Mathematiktest: Helene hat 63 von 80 Punkten erhalten, Joschka hat 67% richtig und Tizian hat jede fünfte Frage falsch beantwortet. Helene sagt: „Ganz klar: Ich bin die Beste.“ Was meinst du dazu? Begründe deine Antwort.

4

4.2 Daten darstellen

Entdecken

Die etwa 7,2 Milliarden Menschen, die momentan auf der Erde leben, verteilen sich weitgehend wie folgt auf die Kontinente:

	Asien	Afrika	Amerika	Europa	Australien
Einwohner in Millionen	4360	1060	970	780	36
Anteil in %	60,5	14,7	13,5	10,8	0,5

- Zeige die Kontinente auf der Karte.
- Stelle die Daten in verschiedenen Diagrammen dar. Du kannst auch ein Tabellenkalkulationsprogramm verwenden.



Verstehen

Im „Startklar“ auf Seite 118 hast du bereits verschiedene Möglichkeiten wiederholt, um die Anzahl von Daten zu veranschaulichen. Du kennst also schon Säulendiagramme, Balkendiagramme und Piktogramme.

Erklärvideo



Mediencode
61046-10
61046-11

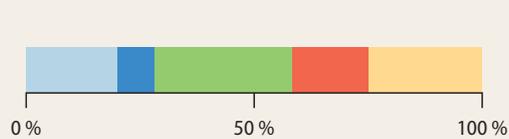
Merke

Um relative Häufigkeiten darzustellen, gibt es auch die folgenden Möglichkeiten:

Kreisdiagramm



Streifendiagramm



Beispiel

Einer Umfrage zufolge sind 15% der deutschen Haushalte Singlehaushalte. In 30% der Haushalte leben zwei, in 25% leben drei, in 25% vier und im Rest mehr als vier Personen. Erstelle ein Kreis- und ein Streifendiagramm.

Lösung:

Anteil der Haushalte mit mehr als vier Personen:

Zu 100% fehlen noch 5%.

Kreisdiagramm:

100% entsprechen 360°

1% entsprechen $3,6^\circ$

15% entsprechen $15 \cdot 3,6^\circ = 54^\circ$

5% entsprechen 18°

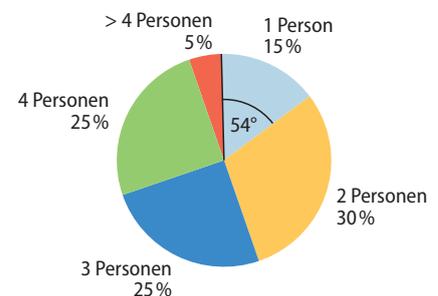
25% entsprechen 90°

30% entsprechen 108°

Streifendiagramm:

Gesamtlänge z. B. 10 cm = 100 mm entsprechen 100%.

1% entsprechen 1 mm, 15% entsprechen somit 15 mm usw.



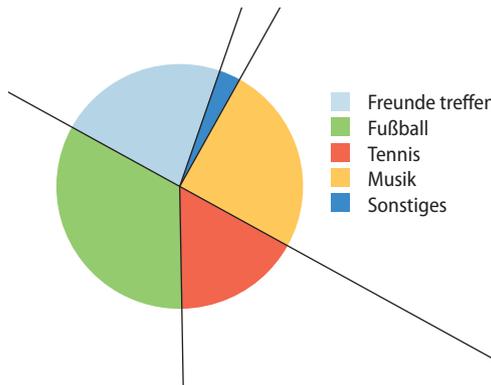
Wenn du ein Kreisdiagramm selbst zeichnest, sollte es einen Radius von mindestens 3 cm haben.

Zeichne im Kreis einen beliebigen Radius ein und beginne von dort aus, der Reihe nach die Winkel abzutragen.

Nachgefragt

- Gib an, welchem Wert des Streifendiagramms 360° beim Kreisdiagramm entsprechen.
- Finde Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Balken- und Streifendiagramm.

- 1** Die Schülerinnen und Schüler des Städtischen Gymnasiums Olpe wurden nach ihrem bevorzugten Hobby befragt und die Ergebnisse in einem Kreisdiagramm veranschaulicht.
- a) Schätze, welcher Anteil der Schülerinnen und Schüler die einzelnen Hobbys genannt hat.
 - b) Miss die zugehörigen Mittelpunktswinkel und bestimme die Anteile möglichst genau.



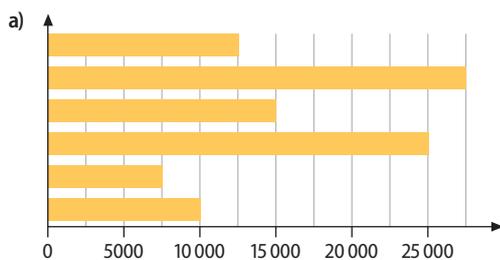
Aufgaben

Runde geeignet

- 2** Kennst du deine Blutgruppe? Es gibt vier Blutgruppen: 0, A, B und AB. In Europa verteilen sie sich statistisch wie angegeben. Veranschauliche die Verteilung in einem Kreisdiagramm.

Blutgruppe	0	A	B	AB
Relative Häufigkeit	39%	43,5%	12,5%	5%

- 3** Überlege dir selbst, welche Informationen die gezeigten Diagramme enthalten könnten. Schreibe zu jedem eine kleine Geschichte.



- MK** **4 Medien und Werkzeuge:** Wozu nutzen Jugendliche das Internet? Nach einer Umfrage verwenden 90% aller Jugendlichen ein „Social Media“, 60% kommunizieren über einen „Instant Messenger“ und 30% halten sich häufig in Kommentarbereichen auf. Weiterhin wird das Internet zur Informationsbeschaffung verwendet. Dabei suchen 40% der Jugendlichen nach Informationen zu persönlichen Interessen, 35% nach solchen zu aktuellen Ereignissen und 25% recherchieren für die Schule.

- a) Man sieht leicht, dass die Summe aller gegebenen Prozentsätze größer als 100% ist. Kann das stimmen? Finde eine Erklärung.
- b) Stelle die angegebenen Daten in einem passenden Diagramm dar. Begründe, welche Diagrammarten dir ungeeignet erscheinen.
- c) Nutze ein Tabellenkalkulationsprogramm, um das Diagramm aus b) zu erzeugen.
- d) Erläutere, inwiefern es hilfreich ist, die Daten mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms zu erzeugen.

S. 217

Nutze den Diagramm-assistenten

4

4.2 Daten darstellen

Alles klar?



- 5** Die 32 Schülerinnen und Schüler der Klasse 6b stimmen ab, was sie am Wandertag unternehmen wollen. Zur Auswahl stehen ein Picknick am See, der Besuch eines Hochseilgartens und eine Wanderung. Die Klassenlehrerin hat das Abstimmungsergebnis in einem Streifendiagramm dargestellt.



- Bestimme die relativen Häufigkeiten der einzelnen Aktivitäten.
- Gib an, wie viele Schüler für die einzelnen Aktivitäten gestimmt haben.
- Die Klasse entscheidet sich für den Hochseilgarten. Sie starten um 8:30 Uhr mit dem Zug. Vom Bahnhof müssen sie eine Stunde laufen. Schließlich sind sie von 10:30 Uhr bis 14:30 Uhr im Hochseilgarten, dann folgt direkt der Rückweg.

- Stelle die Phasen des Tagesablaufs in einem Streifendiagramm dar.
- Bestimme für jede Phase des Klassenausflugs den Anteil.

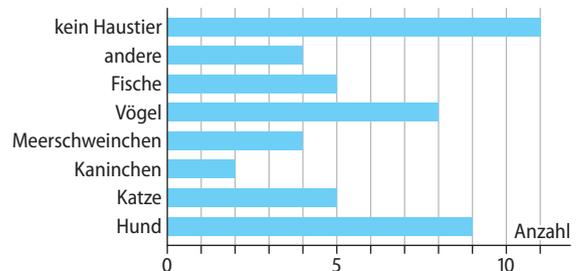
- 6** Die Tabelle zeigt die Besucherzahlen eines Museums innerhalb von fünf Jahren.

Jahr	Besucher
2015	112 738
2016	114 480
2017	115 007
2018	111 264
2019	115 910

- Stelle die Veränderungen in einem geeigneten Diagramm dar.
- 2016 haben 50 908 Besucher den aktuellen Ausstellungskatalog gekauft. Bestimme die relative Häufigkeit, mit der der Katalog gekauft wurde. Runde geeignet.
- Formuliere selbst eine Fragestellung zu den Besucherzahlen und lasse diese von deinem Nachbarn oder deiner Nachbarin lösen.

- MK** **7** **Medien und Werkzeuge:** Führe in deiner Klasse eine Umfrage durch und finde heraus, wie viel Zeit deine Mitschüler pro Woche mit digitalen Medien (Smartphone, TV, Spielkonsole, ...) verbringen. Du kannst bei der Auswertung auch ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.
- Erstelle mit den Daten eine Urliste.
 - Ordne die Daten und fasse sie in geeigneten Gruppen zusammen (z. B. 0 – 2 h, 2 – 4 h, ...). Bestimme die absoluten und relativen Häufigkeiten jeder Gruppe und erstelle zu jeder Häufigkeit ein geeignetes Diagramm, das den Sachverhalt wiedergibt. Begründe deine Auswahl.

- 8** Antonia und Lisa haben ihre Klassenkameradinnen nach deren Haustiere befragt und das Ergebnis in einem Balkendiagramm dargestellt.



- Schreibe in einer Tabelle auf, wie viele Kinder welches Haustier besitzen.
- Welche drei Haustiere sind am beliebtesten? Sortiere nach der Rangfolge.
- Bestimme die Anzahl der Kinder, die kein Tier besitzen.
- Finde mindestens eine Fragestellung, die sich mit dem Diagramm nicht beantworten lässt.

Umgang mit Daten

- 9 Finde heraus, wie alt die bisherigen Bundespräsidenten zum Zeitpunkt ihrer Wahl jeweils waren, und stelle deine Ergebnisse in einem Säulendiagramm dar. Gib anschließend an, wer der älteste und wer der jüngste Bundespräsident bei Amtsantritt war.
- 10 In einem großen Teich leben verschiedene Fischarten. Aus Erfahrung weiß man, dass fast die Hälfte der Fische Forellen sind, etwa jeder 15. Fisch ist ein Karpfen, 20 % sind Hechte und nur jeder 30. Fisch ist ein Wels. Der Rest besteht aus verschiedenen Arten. Zeichne ein Säulen- und ein Streifendiagramm und gib an, wo die Vorteile bzw. Nachteile der einzelnen Darstellungen liegen.
- 11 In der Zeitung stand folgender Artikel:

Lärm ist schlecht für die Ohren. Wie laut ein Geräusch ist, wird in dB (Dezibel) angegeben. Ein normales Gespräch beispielsweise ist 50 bis 60 dB laut, in einer Disco sind es schon an die 110 dB. Wissenschaftler haben nun festgestellt, dass es bei Schülern einen Zusammenhang gibt zwischen ihren Schulnoten und der Lautstärke, mit der sie Musik über Kopfhörer hören. Von den Schülern, die mit ihren Leistungen zufrieden sind, hören 70 % mit 57 bis 85 dB Musik, 15 % mit 85 bis 93 dB. Der Rest hört noch lautere Musik. Bei denjenigen Schülern, die unzufrieden sind mit ihren Schulnoten, hören 30 % leise Musik, 10 % mittellaute Musik und 60 % laute Musik.



Finde heraus:
Wie viel dB sind „zu laut“?

S. 217

- a) Stelle die in der Zeitung genannten Informationen in einem geeigneten Diagramm dar. Begründe deine Auswahl des Diagramms.
 - b) Beurteile die Zeitungsmeldung.
- 12 Am Schulfest verkauft die Klasse 6c 300 Lose zu Gunsten einer wohltätigen Organisation. Die Lose sind mit den Ziffern 0 bis 9 beschriftet, wobei jede Ziffer genau 30 Mal auftritt. Die Lose gibt es nur im 3er-Bündel zu einem Preis von 1 €. Entscheidend für einen Gewinn ist die Summe der Ziffern aller drei Lose aus einem Bündel. Die Tabelle zeigt, welche Gewinne es bei welchen Ereignissen gibt.

Ereignis	Gewinn	günstige Ziffernsummen
Ziffernsumme kleiner als 5	10 €	
Ziffernsumme größer als 25	3 €	
Restliche gerade Ziffernsummen	1 €	6, 8, ...
Restliche Ziffernsummen	0 €	5, ...

- a) Übertrage die Tabelle ins Heft und vervollständige sie.
- b) Gib die **1** höchste **2** niedrigste Ziffernsumme in einem Bündel an.
- c) Gib alle Ziffernkombinationen an, um einen Gewinn von 3 € (10 €) zu erzielen.
- d) Welche Ziffernsumme ist häufiger: 7 oder 21? Begründe, indem du alle möglichen 3er-Kombinationen dazu systematisch aufschreibst.
- e) Berechne die Summe aller Zahlen der 300 Lose. Beschreibe dein Vorgehen.

4

4.3 Kennwerte von Daten: Median & Co.

Entdecken

Die Schüler der Klasse 6b haben aufgeschrieben, wie lange sie wöchentlich musizieren:
1 h; 4 h; 2 h; 0 h; 0 h; 2 h; 1 h; 1 h; 3 h; 2 h; 2 h; 0 h; 1 h; 7 h; 2 h; 0 h; 1 h; 0 h; 2 h

- Bestimme die längste bzw. kürzeste Dauer.
- Gib die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert an.
- Sortiere die Daten der Reihe nach. Beginne mit dem kleinsten Wert. Tauchen Werte häufiger auf, dann schreibe sie entsprechend oft hin. Bestimme den Wert, der genau in der Mitte der Datenreihe liegt.



Verstehen

Um Daten zu beschreiben, gibt man verschiedene Kennwerte an. Man versucht einen Wert anzugeben, der **typisch für die Datenreihe** ist. Zwei wichtige Werte bzw. Kenngrößen lernst du nun kennen.

Merke

- 1 Den Wert, der in einer geordneten Datenreihe genau in der Mitte liegt, nennt man **Median** oder **Zentralwert**. Diesen **Mittelwert** bezeichnet man mit \bar{x} .

Beachte:

- Ungerade Anzahl an Daten: Der Median ist der mittlere Wert.

4 5 5 6 7
Median: 5

- Gerade Anzahl an Daten: Der Median liegt in der Mitte der benachbarten Werte.

4 5 5 | 6 7 7
Median: 5,5

- 2 Den Wert, der in einer Datenreihe **am häufigsten vorkommt**, bezeichnet man als **Modalwert** oder kurz **Modus x_{mod}** . Kommen mehrere Werte gleich häufig vor, dann gibt es auch mehrere Modalwerte.

Darüber hinaus möchte man oftmals wissen, wie **weit Daten auseinander liegen**. Dazu bezeichnet man den größten Wert einer Datenreihe als **Maximum** und den kleinsten Wert als **Minimum**. Die Differenz zwischen diesen beiden Werten nennt man die **Spannweite**:
Spannweite = Maximum – Minimum.

Beispiel

Am günstigsten ist es, die Daten zunächst zu ordnen.

Man erkennt an Beispiel a) und b), dass Median und Modus unterschiedlich sein können, obwohl die Spannweite gleich ist.

Bestimme **1** den Modalwert, **2** den Median, **3** die Spannweite für die folgenden Datenreihen.

- a) 6; 7; 4; 8; 6; 8; 9; 3; 10; 9; 8; 8; 7 b) 5; 6; 10; 9; 6; 3; 6; 8; 9; 5; 8; 9

Lösung:

- a) Ordnen der Datenreihe: 3; 4; 6; 6; 7; 7; 8; 8; 8; 9; 9; 10

- 1 Der Wert 8 kommt am häufigsten vor, somit ist der **Modus $x_{\text{mod}} = 8$** .
- 2 In der geordneten Reihe liegt eine 8 genau in der Mitte. Der **Median** ist $\bar{x} = 8$.
- 3 Das **Maximum 10** und das **Minimum 3** ergeben eine **Spannweite** von $10 - 3 = 7$.

- b) Ordnen der Datenreihe: 3; 5; 5; 6; 6; 6; 8; 8; 9; 9; 9; 10

- 1 Die Werte 6 und 9 treten je dreimal auf. Die **Modalwerte** sind **6 und 9**.
- 2 Ein mittlerer Wert ist nicht vorhanden. In diesem Fall wählt man als **Median** die Mitte zwischen den beiden benachbarten Werten, also $\bar{x} = 7$.
- 3 **Maximum: 10** **Minimum: 3** **Spannweite: $10 - 3 = 7$**

Nachgefragt

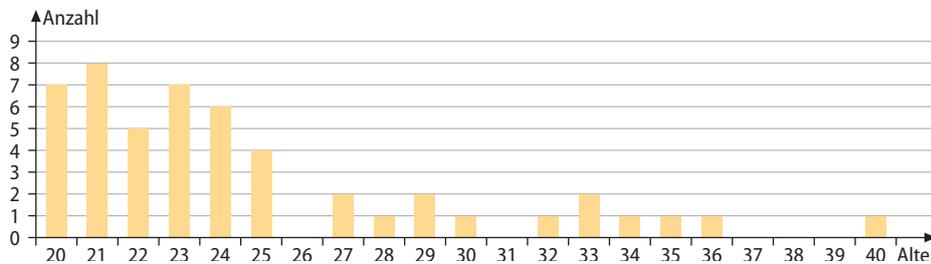
- Beurteile die Aussage: „Die Möglichkeit, ob man den Median direkt ablesen kann, hängt davon ab, ob die Anzahl der Daten ungerade ist.“
- Das Minimum in einer Datenreihe kann auch der Modalwert (Median) sein. Finde je ein einfaches Beispiel.

- 1** Bestimme jeweils **1** den Modus, **2** den Median und **3** die Spannweite.
- a) 12; 15; 13; 17; 18; 14; 13; 12; 10; 14; 15; 15; 12; 13; 16; 17; 10
 - b) 27; 18; 26; 25; 25; 18; 21; 22; 20; 17; 24; 25
 - c) 6; 7; 7; 10; 6; 8; 7; 7; 6; 8; 8; 9; 9; 8; 6
 - d) 1000; 2000; 1000; 1500; 3500; 7000; 0; 3000

Aufgaben

- 2** Marie hat im Laufe des Schuljahres folgende Noten bekommen:
- 1** Deutsch: 2; 4; 3; 2; 1; 2; 5; 4; 2; 2 **2** Mathematik: 2; 3; 2; 3; 3; 3; 2; 3; 3; 3
- a) Erstelle eine Häufigkeitstabelle. Bestimme für die Fächer die jeweiligen Anteile der einzelnen Noten als Bruch und in Prozent.
 - b) Zeichne ein geeignetes Diagramm, das die Notenverteilung von Marie darstellt.
 - c) Bestimme den Median, den Modus und die Spannweite der Noten.
In welchem Fach ist Marie deiner Meinung nach „besser“? Begründe.

- 3** Um den Erfolg eines Kinofilms in der Altersgruppe der 20- bis 40-Jährigen zu untersuchen, werden 50 Besucher nach ihrem Alter gefragt. Das Diagramm zeigt die Altersverteilung dieser Gruppe.



- a) Welche Zuschauer haben sich besonders für den Film interessiert? Beschreibe anhand des Diagramms.
- b) Bestimme den Zentralwert, den Modus, das Minimum, das Maximum und die Spannweite zu dieser Verteilung.
- c) Mit welchen Kenngrößen aus b) lässt sich deiner Meinung nach die Verteilung besonders gut beschreiben? Begründe deine Antwort.

- 4** In verschiedenen Untersuchungen wird die Anzahl der Kinder von Familien festgehalten. Die Tabelle zeigt die Datenreihen an.

Untersuchung 1	0; 0; 0; 0; 1; 2; 3; 4; 5
Untersuchung 2	0; 0; 0; 0; 1; 1; 2; 3; 4; 5
Untersuchung 3	0; 0; 0; 0; 1; 2; 3; 4; 8
Untersuchung 4	0; 0; 0; 0; 2; 3; 4; 4; 5

- a) Bestimme die Kennwerte der einzelnen Untersuchungen (Median, Modus, Spannweite, Maximum, Minimum).
- b) Beschreibe mithilfe der Kenngrößen aus a), worin sich die Untersuchungen unterscheiden.

4

4.4 Kennwerte von Daten: Arithmetisches Mittel

Entdecken

In den Klassen 6c und 6d sind je 30 Schüler.
Die Notenverteilungen des letzten Mathematiktests
kannst du der Tabelle entnehmen.

Note	1	2	3	4	5	6
6c	2	4	9	7	5	3
6d	0	4	15	9	2	0

- Begründe, welche Klasse besser abgeschnitten hat.

Verstehen

Eine weitere Möglichkeit einen Wert anzugeben, der typisch für eine Datenreihe ist, bezeichnet man im Alltag oft als „Durchschnitt“. Auch dieser Wert wird als Mittelwert bezeichnet.

Erklärvideo



Mediencode
61046-45

Merke

Man berechnet den „Durchschnitt“ als **Mittelwert**, indem man alle Einzelwerte addiert und durch die Anzahl der Werte teilt. Diesen Mittelwert bezeichnet man als **arithmetisches Mittel** oder kurz: \bar{x} .

$$\text{arithmetisches Mittel } \bar{x} = \frac{\text{Summe aller Einzelwerte}}{\text{Anzahl der Einzelwerte}}$$

Beispiele

- I. Sabine ist 1,63 m, Peter 1,68 m und Paul 1,46 m groß. Berechne, wie groß die drei im Durchschnitt sind. Erkläre die Bedeutung des Ergebnisses.

Lösung:

$$\bar{x} = \frac{1,63 \text{ m} + 1,68 \text{ m} + 1,46 \text{ m}}{3} = 1,59 \text{ m}$$

Wenn jeder 1,59 m groß wäre, dann wären sie zusammen ebenfalls 4,77 m groß.

tatsächliche Größen:	1,63 m	1,68 m	1,46 m
gemittelte Größen:	1,59 m	1,59 m	1,59 m



- II. Moritz fährt in den Urlaub nach Lyon und hat ein Temperaturdiagramm ausgedruckt. Leider wurden der Januar und Februar abgeschnitten. Finde mithilfe der jährlichen Durchschnittstemperatur (rote Linie) mögliche Temperaturen für die fehlenden Monate.

Lösung:

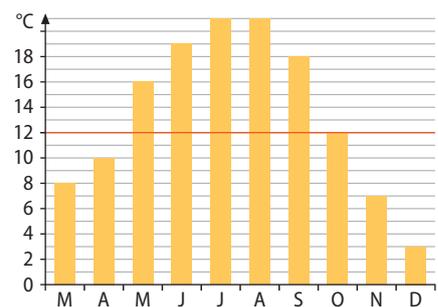
Durchschnittstemperatur: 12°C

Summe aller Temperaturen: $12 \cdot 12^\circ\text{C} = 144^\circ\text{C}$

Summe der zehn dargestellten Temperaturen:

$$(8^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C} + 16^\circ\text{C} + 19^\circ\text{C} + 21^\circ\text{C} + 21^\circ\text{C} + 18^\circ\text{C} + 12^\circ\text{C} + 7^\circ\text{C} + 3^\circ\text{C}) = 135^\circ\text{C}$$

Somit müssen die Temperaturen im Januar und Februar insgesamt $144^\circ\text{C} - 135^\circ\text{C} = 9^\circ\text{C}$ betragen haben. Möglichkeiten: Januar 3°C , Februar 6°C oder Januar 2°C , Februar 7°C ...



Nachgefragt

- Bestimme drei verschiedene Zahlen, die das arithmetische Mittel 13 haben.
- Sabine behauptet: „Das arithmetische Mittel von natürlichen Zahlen ist ebenfalls eine natürliche Zahl.“ Widerlege diese Aussage durch ein Gegenbeispiel.

Aufgaben

1 Vervollständige.

- a) 1 2; 4; 6; 8; 10 $\bar{x} = \square$ 2 1; 3; 5; 7; 9 $\bar{x} = \square$
 3 7; 11; 90; 40; 2 $\bar{x} = \square$ 4 5; 5; 5; 5; 5 $\bar{x} = \square$
 5 1; 6; \square ; 19; 4 $\bar{x} = 7$ 6 \square ; 13; 14; 18; 9 $\bar{x} = 12$

b)

Daten								\bar{x}
2 €	3 €	5 €	1 €	9 €	350 ct	7,50 €	1 €	
100 m	250 m	75 m	0,3 km	125 m	50 m	500 m	200 m	
14 kg	26 kg	83 kg	42 kg	9 kg	52 kg	18 kg	0,044 t	
50 m ²	420 m ²		170 m ²	60 m ²	350 m ²	200 m ²	250 m ²	200 m ²

Achte auf gleiche Einheiten.

2 Peter plant eine Radtour. An den einzelnen Tagen will er 75 km; 69 km; 81 km; 64 km; 73 km und 54 km fahren. Berechne die durchschnittliche Strecke, die er täglich fährt.

3 a) Lucas notiert eine Woche lang, um wie viel Minuten sein Bus zu spät (+) bzw. zu früh (-) kommt. Berechne den Durchschnittswert.

Wochentag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
vor der Schule	+2 min	+5 min	-1 min	+6 min	0 min
nach der Schule	0 min	+3 min	+6 min	-2 min	+1 min

- b) Beim Hochsprungtraining erreichte Laura die Höhen 1,18 m; 1,24 m; 1,00 m; 1,20 m; 1,30 m und 1,22 m. Bestimme die Höhe, die Laura im Durchschnitt übersprungen hat.
 c) Sophie zählt eine Woche lang, wie viele Nachrichten sie auf ihrem Smartphone erhält und wie viele sie versendet. Berechne jeweils die durchschnittliche Anzahl am Tag.

Wochentag	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.	Sa.	So.
Anzahl der erhaltenen Nachrichten	36	25	12	42	55	86	94
Anzahl der versendeten Nachrichten	38	36	15	54	21	59	85

Alles klar?

4 In einer Gruppe sind die zwölf Mädchen im Durchschnitts 1,61 m groß, die acht Jungen 1,76 m. Berechne die Durchschnittsgröße in dieser Gruppe.

5 Auf den Bildern wird mit statistischen Werten gespielt. Erkläre mit eigenen Worten.



4

4.4 Kennwerte von Daten: Arithmetisches Mittel

- 6 Beim Turmspringen wird der Sprung von einer Jury aus sieben Wettkampfrichtern beurteilt. Jeder Richter vergibt pro Sprung 0 bis 10 Punkte. Die zwei höchsten und die zwei niedrigsten Wertungen werden gestrichen, die drei restlichen addiert. Eine Springerin erhielt folgende Wertung:



- Bestimme \bar{x} und den Median vor und nach der Streichung der Werte.
- Kannst du dir vorstellen, warum die höchsten und niedrigsten Wertungen gestrichen werden? Warum wird dies beim Turmspringen gemacht, bei manchen anderen Sportarten jedoch nicht? Überlege dir mögliche Gründe.



- 7 Auf der Hohenzollernstraße in Essen ist die Höchstgeschwindigkeit 50 km/h. Die Polizei misst bei einer Kontrolle die folgenden Geschwindigkeiten:

Geschwindigkeit in km/h	44	46	50	52	53	56	58	60	64	68	69	71	73
absolute Häufigkeit	2	1	3	6	8	10	8	2	4	2	1	1	2

Der Bußgeldkatalog sieht für zu schnelles Fahren folgende Geldstrafen vor:

6 bis 10 km/h: 15 € 11 bis 20 km/h: 35 € 21 bis 25 km/h: 50 €

- Bestimme die durchschnittliche Geschwindigkeit der Autos. Beurteile, ob ein Fahrer mit dieser Geschwindigkeit mit einer Strafe rechnen muss. Gib in dem Fall an, wie hoch die Strafe ist.
- Bestimme das durchschnittliche Strafmaß aller Autofahrer. Erkläre den Unterschied zu dem Wert in Aufgabe a).
- Erkläre, wie sich die Werte in a) und b) verändern, wenn du als Mittelwert den Median (Modalwert) verwendest.



Du kannst auch ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.

Nutze auch andere Kenngrößen.

- 8 In einer sechsten Klasse mit 28 Schülerinnen und Schülern wird eine Umfrage zur Höhe des Taschengeldes (in €) durchgeführt. Dabei ergab sich folgende Verteilung:

Jungen					Mädchen				
0 – 5	6 – 15	16 – 25	26 – 35	> 35	0 – 5	6 – 15	16 – 25	26 – 35	> 35

- Betrachte Jungen und Mädchen getrennt. Bestimme die absoluten und relativen Häufigkeiten der einzelnen Geldbereiche und stelle sie graphisch dar. Wiederhole die Darstellung mit der ganzen Klasse.
- Bestimme Minimum und Maximum des Taschengeldes der Mädchen (Jungen).
- Berechne die durchschnittliche Höhe des Taschengeldes der ganzen Klasse. Welche Probleme treten dabei auf? Überlege dir eine sinnvolle Lösung und beschreibe sie.
- Stelle weitere Fragen, die man mithilfe der Strichliste beantworten kann.

- 9 Bei einer Blutspendeaktion wurden die 120 Mitarbeiter eines Unternehmens hinsichtlich ihrer Blutgruppe untersucht.

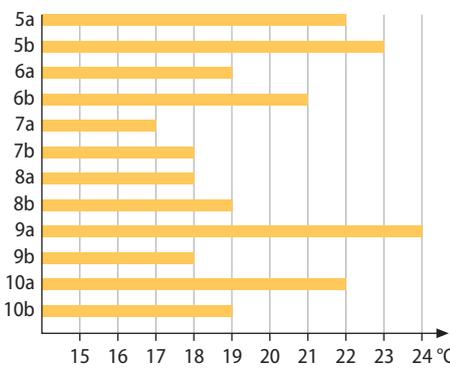
Blutgruppe	0	A	B	AB
Anzahl der Personen	40	40	15	5

- Gib den Modalwert an.
- Stelle das Ergebnis der Untersuchung in einem Kreisdiagramm dar.
- Begründe, ob es sinnvoll ist, das arithmetische Mittel zu berechnen.

Umgang mit Daten

10 Im Rahmen einer Untersuchung zur Energieeinsparung an einer Schule führt die Umweltgruppe eine Messreihe der Raumtemperatur in verschiedenen Klassenzimmern durch.

- a) In welchem Klassenraum würdest du gerne arbeiten? Argumentiere mithilfe der Diagramme.
- b) Bruno ist mit dem Ergebnis zufrieden. Er sagt: „Im Mittel haben wir 20 °C in den Räumen. Ist doch super!“ Überprüfe Brunos Aussage und nimm Stellung dazu.



Empfohlene Temperaturen in Wohnräumen:

24 °C	Badezimmer	20–23 °C
22 °C	Wohn-/Arbeitszimmer	20–23 °C
20 °C	Küche	18–20 °C
18 °C	Schlafzimmer	17–20 °C
16 °C	WC	16–19 °C
14 °C	Flur	15–18 °C

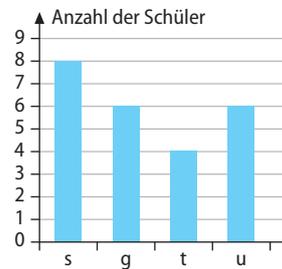
11 Bei 25 Kindern wird gemessen, wie schwer ihre Schultaschen jeweils sind. Das arithmetische Mittel der Messungen beträgt 4,0 kg.

- a) Gib verschiedene Möglichkeiten an, wie schwer die einzelnen Schultaschen sein können.
- b) Manuel hatte leider verschlafen. Seine Schultasche wurde deshalb nachträglich gewogen. Sie ist 6,6 kg schwer. Berechne das arithmetische Mittel für alle Schultaschen neu.



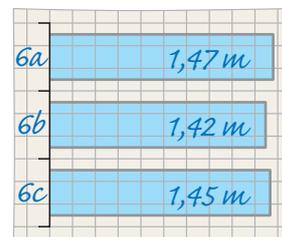
12 Die Schüler der Klasse 6d durften ein neues Erfrischungsgetränk bewerten. Jeder Schüler hat dabei angegeben, ob er die „BanaMilk“ sehr gut (s), gut (g), trinkbar (t) oder ungenießbar (u) findet.

- a) Bestimme die Anzahl der Schüler in der Klasse 6d.
- b) Begründe, welche Mittelwerte man für diese Datenreihe sinnvoll angeben kann.



13 Der Diagrammausschnitt zeigt das arithmetische Mittel der Körpergrößen der Schüler in den 6. Klassen. Begründe, welche Aussagen man anhand dieser Angaben belegen kann.

- 1 In der Klasse 6a ist der größte Schüler aller 6. Klassen.
- 2 In der 6c ist mindestens ein Schüler 1,45 m groß.
- 3 In der Klasse 6b sind die Schüler im Mittel am kleinsten.
- 4 In der Klasse 6a sind die Schüler im Durchschnitt größer als in der Klasse 6b.



14 8,0 6,0 3,2 3,2 3,2 3,6 4,0 5,2 5,6 5,6 6,0 2,8

- a) Ermittle für die gegebene Datenreihe den Median und das arithmetische Mittel.
- b) Verändere genau einen Wert der Datenreihe so, dass das arithmetische Mittel kleiner als der Median ist, und gib sodann für die neue Datenreihe die beiden statistischen Kenngrößen an.
- c) Verändere genau einen Wert der Datenreihe so, dass der Median und das arithmetische Mittel gleich groß sind.

4

4.5 Boxplot

Entdecken

„Ich denke bei ‚Statistik‘ an den Jäger, der an einem Hasen einmal links vorbei schoss und einmal rechts vorbei. Im Durchschnitt ergäbe dies einen erlegten Hasen.“

Franz Steinkühler (*1937), Gewerkschafter

„Ich stehe Statistiken etwas skeptisch gegenüber. Denn laut Statistik haben ein Millionär und ein armer Schlucker je eine halbe Million.“

Franklin Delano Roosevelt, 32. US-Präsident (1933–45)

- Beschreibe, welche Problematik der Auswertung von Daten Steinkühler und Roosevelt ansprechen.
- Finde ähnliche Beispiele für Aussagen über Statistik.

Verstehen

Die beiden Zitate oben verdeutlichen, dass das arithmetische Mittel manchmal kein geeignetes Maß ist, um Daten auszuwerten.

Merke

Da der Median eine sortierte Datenreihe in zwei gleich große Teile teilt, kann man von **jeder Hälfte** wiederum den Median bestimmen. Dadurch wird die Datenreihe in **vier gleich große Teile** geteilt. Der Median der unteren Hälfte heißt auch „**unteres Quartil** (Viertel)“, der Median der oberen Hälfte heißt „**oberes Quartil** (Viertel)“. Da man die mittlere Hälfte der Daten als Box markiert, heißt diese Darstellung **Boxplot**.

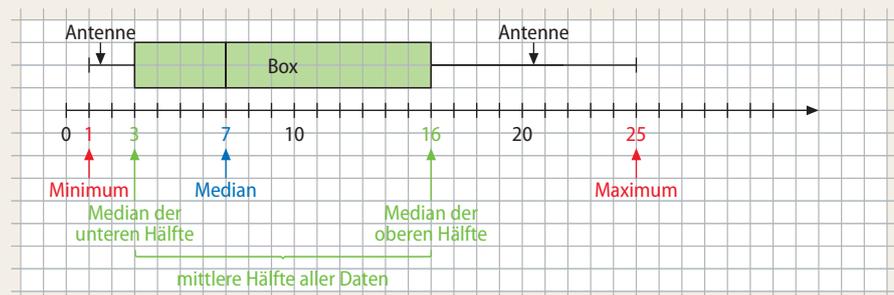
Vorgehen am Beispiel einer Zahlenreihe:

- 1 Daten ordnen und die dargestellten Kennwerte markieren

1; 1; 2; 2; 2; 2; 3; 3; 4; 5; 5; 6; 6; 7; 8; 8; 10; 12; 15; 15; 16; 17; 18; 20; 20; 25; 25



- 2 Kennwerte an einem Zahlenstrahl eintragen und Boxplot vervollständigen:



Box (engl.): Kasten
Plot (engl.):
Zeichnung; graphische
Darstellung

Der Median der unteren Hälfte heißt auch „unteres Quartil“, der Median der oberen Hälfte heißt „oberes Quartil“.

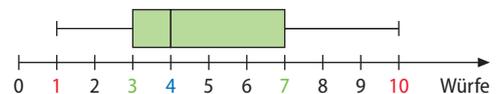
Beispiel

Jonas hat 15-mal ausprobiert, wie oft er mit einem Spielwürfel würfeln muss, bis er die erste Sechs wirft, und dabei die Urliste 5; 4; 1; 1; 7; 10; 3; 3; 1; 3; 6; 9; 3; 6; 8 erhalten. Erstelle einen Boxplot und beschrifte ihn.

Lösung:

Daten ordnen und Kennwerte markieren:

1; 1; 1; 3; 3; 3; 3; 4; 5; 6; 6; 7; 8; 9; 10



Nachgefragt

- Erkläre die Begriffe „oberes Quartil“ und „unteres Quartil“ mit eigenen Worten.
- Beschreibe die Bedeutung der Box und der Antennen.
- Erkläre Vorteile eines Boxplots gegenüber einem anderen Diagramm.

- 1** Erstelle aus den gegebenen Daten zuerst eine Rangliste, bestimme dann die für den Boxplot notwendigen Kennwerte und zeichne den Boxplot.
- a) 7; 13; 5; 8; 9; 2; 6; 6; 10; 12
 - b) 999; 994; 1003; 1010; 988; 1005; 998; 990; 1006; 996; 1002; 1001
 - c) 25,5; 23; 27; 24,5; 28,5; 25; 23,5; 27; 28,5; 28; 25,5
 - d) 1,0; 0,7; 1,6; 1,2; 0,1; 0,5; 1,2; 1,6; 0,8; 1,4; 0,1; 1,3; 1,5; 0,9

Aufgaben

*Erinnere dich:
Bei einer geraden Anzahl von Werten ist der Median das arithmetische Mittel der beiden mittleren Werte.*

- 2** Vervollständige die Tabelle und zeichne jeweils einen zugehörigen Boxplot.

	Minimum	Maximum	Spannweite	Median	unteres Quartil	oberes Quartil
a)	2	18		13	9	15
b)		1000	1000	600	500	700
c)	390		340	500	420	640
d)	1,5	6,5		3,0	2,5	5,0

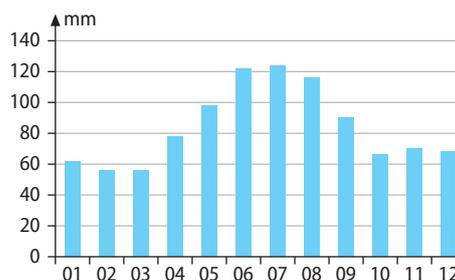
- 3** Urs und Karim haben ihre Reaktionszeit jeweils 100-mal getestet. Die Tabelle zeigt jeweils die ersten 15 und die letzten 15 Ergebnisse in Hundertstelsekunden:

Urs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	71	63	42	53	32	32	38	41	40	37	35	42	33	47	32
	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	31	27	23	26	28	20	18	19	29	22	24	19	26	27	20
Karim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	30	32	27	28	27	26	24	32	26	19	22	18	21	24	25
	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	21	20	20	20	24	17	18	19	19	20	24	25	27	26	20

- a) Veranschauliche die Werte für Urs und Karim für die ersten und für die letzten 15 Durchgänge jeweils in einem Boxplot.
- b) Lies möglichst viele Informationen aus den Diagrammen ab. Vergleiche auch die Reaktionszeiten von Urs und Karim.

Alles klar?

- 4** a) Das Säulendiagramm zeigt die monatlichen Niederschläge in Krefeld. Erstelle die zugehörige Urliste.
b) Zeichne mithilfe der Urliste einen zum Säulendiagramm passenden Boxplot. Erkläre, ob es möglich wäre, nur mithilfe des Boxplots ein Streifen-diagramm zu erstellen.

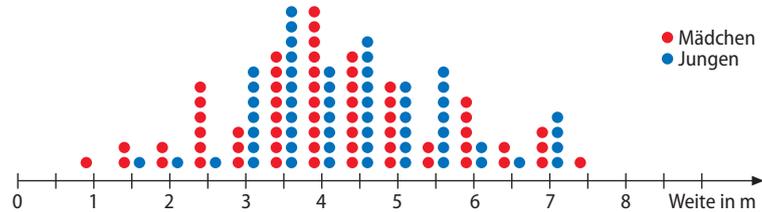


4

4.5 Boxplot

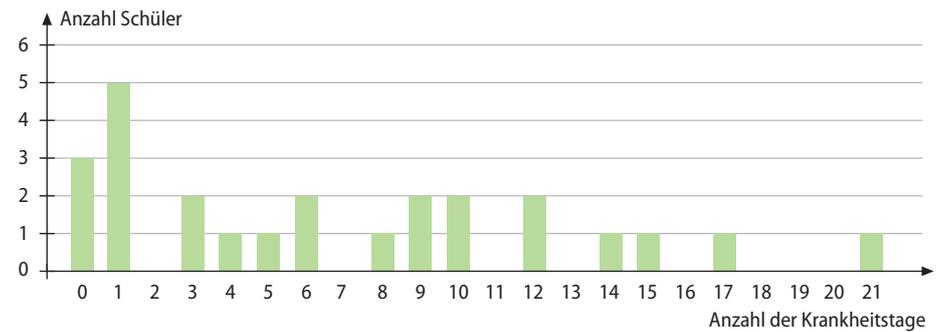


5 Beim Schulfest traten Jungen und Mädchen im Kirschkern-Weitspucken gegeneinander an. Das Diagramm zeigt die auf halbe Meter gerundeten Ergebnisse.

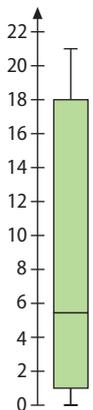


- Übertrage die Werte in eine Tabelle und bestimme die absoluten und die relativen Häufigkeiten für Jungen und Mädchen (alle Teilnehmer).
- Zeichne für Jungen und Mädchen jeweils einen Boxplot über denselben Zahlenstrahl. Entscheide mithilfe der Boxplots, wer den Wettbewerb gewonnen hat.

6 Das Säulendiagramm veranschaulicht die Anzahl der Krankheitstage der Klasse 6a im vergangenen Schuljahr.



Sabrinas Lösung:



- Medien und Werkzeuge:** Stelle die Daten mit einem digitalen Werkzeug deiner Wahl in einem Boxplot dar und mache Aussagen zu ihrer Verteilung.
- Sabrina hat zu dem Säulendiagramm den links abgebildeten Boxplot gezeichnet. Dabei sind ihr einige Fehler unterlaufen. Benenne die Fehler.
- Erfinde Daten, die zu Sabrinas Boxplot passen. Achte dabei auf die Kennwerte.

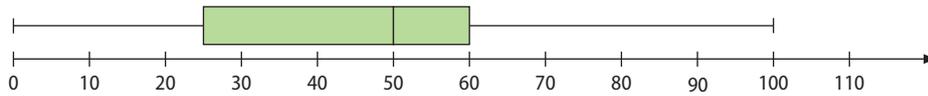
7 Hier findest du Begriffe und Beschreibungen zum Thema „Daten“. Ordne sie einander zu und zeige Beziehungen zwischen ihnen auf. Veranschauliche Beziehungen z. B. durch eine Mindmap.

Eine Mindmap ist eine Gedächtnislandkarte.

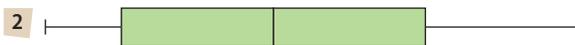


Bei gerader Anzahl an Daten: Arithmetisches Mittel der beiden mittleren Werte der sortierten Datenreihe	Median der oberen Datenhälfte	Größter Wert einer Datenreihe	Median (Zentralwert)
Modalwert	Quotient aus der Summe aller Werte durch die Anzahl der Werte	Arithmetisches Mittel	Median der unteren Datenhälfte
Bei ungerader Anzahl an Daten: Wert in der Mitte der sortierten Datenreihe	Kleinster Wert einer Datenreihe	Maximum	Spannweite
Boxplot	Häufigster auftretender Wert	Minimum	gibt Überblick, in welchem Bereich Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen
	Oberes Quartil	Unteres Quartil	Antenne

8 Erfinde zu dem Boxplot eine passende Datenreihe mit mindestens neun Werten.



9 Welche Aussagen zu den Boxplots sind richtig? Berichtige falsche Aussagen.



- a) Die Spannweiten beider Datenreihen sind gleich groß.
- b) Wenn die Spannweiten von 1 und 2 gleich sind, dann sind auch Minimum und Maximum gleich.
- c) Wenn in 2 50 % der Daten in der Box liegen, dann kann es in Reihe 1 nur halb so viele Daten geben, weil die Box nur halb so lang ist.
- d) Die kürzere Box von 1 gegenüber 2 bedeutet, dass die mittleren 50 % von 1 dichter um den Median herum liegen als bei 2.
- e) Außerhalb der Box liegen mehr als 50 % aller Daten.
- f) Bei 2 liegen die unteren 25 % der Daten dichter beieinander als die oberen 25 %.

Medien & Werkzeuge

Boxplots digital



Digitale Werkzeuge können dabei helfen, Boxplots („Kastengrafik“) zu erstellen. In der Regel sind entsprechende Befehle hinterlegt bzw. Makros verfügbar, wie z. B. `Boxplot [<yAbstand>,<ySkalierung>,<Liste von Rohdaten>]`.

Das Layout der Boxen lässt sich mit einem Mausklick (rechte Maustaste) auf die Box verändern; unter *Eigenschaften* können individuelle Einstellungen vorgenommen werden.

Auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm kann man Daten in Boxplots darstellen. Der Befehl für das untere Quartil lautet z. B.

`=QUARTIL(Anfangszelle:Endzelle;1)`, wobei die „1“ anzeigt, dass es sich um das 1. Quartil (Viertel) handelt.

Entsprechend lautet der Befehl für das obere Quartil

`=QUARTIL(Anfangszelle:Endzelle;3)`, wobei die „3“ anzeigt, dass es sich um das 3. Quartil (Viertel) handelt.

- Gib die Bedeutung des Befehls `=Quartile(A5:A24;2)` an. Nenne den passenden Begriff für dieses Quartil.
- Erstelle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm einen Boxplot zu der Schuhgröße deiner Klasse.
- Lennja hat aufgeschrieben, wie oft sie würfeln musste, bis eine 3 fällt:
3; 5; 6; 6; 8; 1; 1; 3; 8; 4; 4; 2; 1; 5; 6; 7; 1; 4; 2; 3.

- 1 Erstelle mit einem digitalen Werkzeug den zugehörigen Boxplot.
- 2 Würfele nun selbst 20-mal. Erstelle wieder einen Boxplot und vergleiche mit Lennjas Ergebnis.

yAbstand:
Legt den Abstand der Box von der x-Achse des Koordinatensystems fest.

ySkalierung:
Legt die Höhe der Box fest.

Liste von Rohdaten:
Legt die Datenreihe fest.

Beispiel:
`Boxplot [2,1.5,A1:A27]`

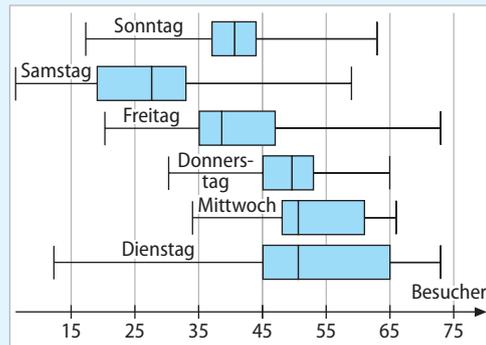
4

4.6 Diagramme untersuchen und beurteilen

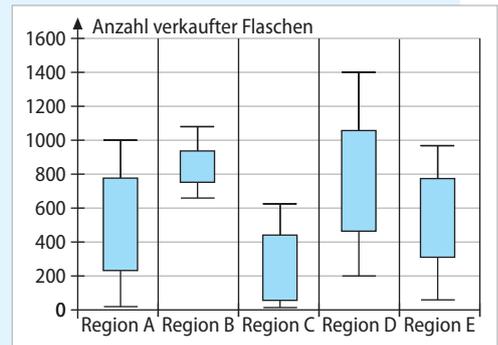
Entdecken

In der Berufswelt und im Internet findest du zahlreiche Darstellungen von Daten mit Boxplots.

1 Besucherzahlen eines Zaubermuseums an den verschiedenen Wochentagen im Jahr 2019



2 Wochenabsatz des Shampoos einer Firma in verschiedenen Regionen im Jahr 2019



- Beschreibe, welche Informationen in den Abbildungen dargestellt werden.
- Beurteile anhand der Darstellungen, welche Wochentage bzw. Regionen besonders erfolgreich waren. Begründe deine Antwort.
- Finde im Internet Boxplots zu Themen aus der Wirtschaft und stelle sie deiner Klasse vor.



Verstehen

Häufig geht es bei Fragestellungen in der Praxis darum, Boxplots zu interpretieren.

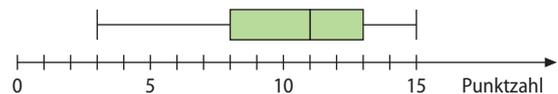
Merke

Wenn eine Datenreihe und eine Darstellung wie ein Boxplot oder ein Säulendiagramm gegeben sind, dann muss man oftmals **beurteilen**, ob die Darstellungen und die Datenreihe zusammen passen. Dafür vergleicht man Kennwerte der Datenreihe und der Darstellungen miteinander.

Beispiel

Gegeben ist das Ergebnis einer auf 15 Punkte ausgelegten Klassenarbeit. Beurteile, ob der abgebildete Boxplot zu der Datenreihe passt.

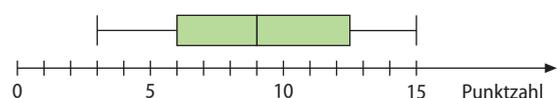
Punkte	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Anzahl	2	1	2	2	1	3	3	3	0	2	3	2	1



Lösung:

- Die Datenreihe hat den Median 9, d. h. die eine Hälfte der Schüler hat 9 und weniger Punkte erreicht, die andere Hälfte 9 und mehr.
- Das Minimum liegt bei 3, das Maximum bei 15 erreichten Punkten.
- Das untere Quartil liegt bei 6, das obere bei 13, d. h. 25 % der Schüler haben eine Punktzahl von höchstens 6 geschrieben, 25 % von mindestens 13.

Daraus ergibt sich, dass im abgebildeten Boxplot zwar Minimum und Maximum stimmen, sich sonst aber einige Fehler eingeschlichen haben. Der rechts abgebildete Boxplot ist richtig.



Nachgefragt

- „Kann der Median einer Datenreihe auch ein Maximum sein?“ Begründe deine Antwort.
- Begründe, dass der Median immer im Innern der Box liegen muss.
- Erläutere, ob es Boxplots ohne Antennen geben kann.

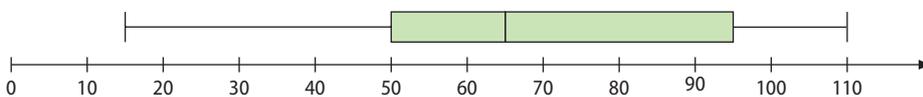
1 Begründe, zu welchen beiden Datenreihen sich der gleiche Boxplot ergibt.

- 1** 5; 7; 22; 10; 13; 29; 13; 11; 17; 12; 13
- 2** 14; 10; 18; 11; 5; 13; 29; 14; 12; 6; 14
- 3** 10; 29; 13; 5; 12; 10; 20; 7; 13; 14; 13

Aufgaben

Es ist nicht nötig, die einzelnen Boxplots zu zeichnen.

2 Entscheide und begründe, welche Datenreihen zum dargestellten Boxplot passen.



- 1** 15; 50; 60; 60; 80; 95; 100; 110
- 2** 15; 40; 60; 60; 70; 90; 100; 110
- 3** 10; 15; 50; 60; 80; 95; 100; 110
- 4** 15; 50; 50; 65; 65; 95; 95; 110

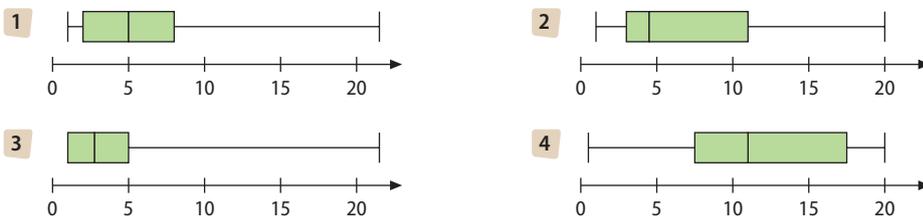
3 Sebastian Vettel ist einer der erfolgreichsten Rennfahrer in der Formel 1. In der Saison zu seinem dritten Weltmeistertitel hatte er die unten angegebenen Grand-Prix-Platzierungen erreicht.



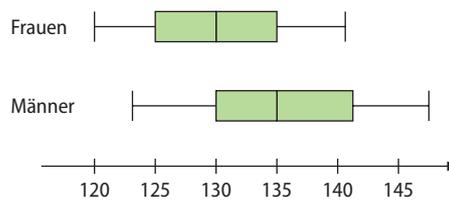
Grand Prix	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Platzierung	2	11	5	1	6	4	4	Ausfall	3	5

Grand Prix	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Platzierung	4	2	22	1	1	1	1	3	2	6

Gib an, welcher Boxplot die Rennergebnisse richtig wiedergibt. Begründe deine Antwort.



4 Die Boxplots stellen den Blutdruck bei Frauen und Männern in einer üblichen Einheit dar. Vergleiche die Boxplots und arbeite heraus, wodurch sich Frauen und Männer hinsichtlich des „Blutdrucks“ unterscheiden.



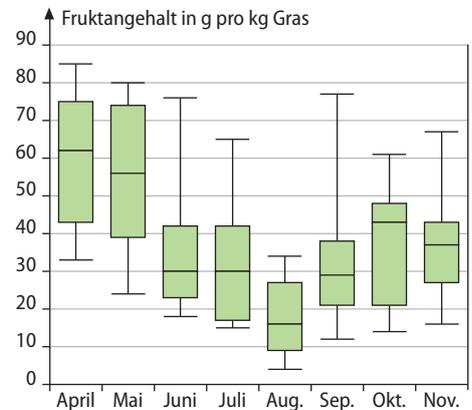
4

4.6 Diagramme untersuchen und beurteilen



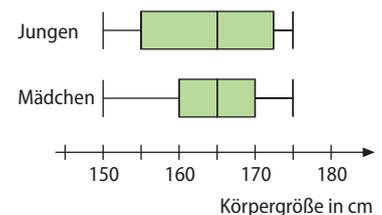
S. 217

- 5** Die Hufrehe ist eine bei Huftieren vorkommende Erkrankung der Hufe; sie tritt vermehrt im Frühjahr und im Herbst auf. Forscher untersuchen, ob die Erkrankung der Tiere an Hufrehe mit dem Fruktangehalt von Weidegras zusammenhängt. Fruktane sind Stoffe, die von Pflanzen als Energiespeicher eingesetzt werden. Der Fruktangehalt von Gras unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen. Die Boxplots zeigen den Fruktangehalt des Grases während einer Weidesaison.



- a) Interpretiere die Darstellung. Stützt sie die Vermutung, dass ein Zusammenhang zwischen dem Fruktangehalt von Weidegras und dem Auftreten der Hufrehe besteht?
b) Überlege, welche Einflussfaktoren es auf den Fruktangehalt von Gras geben könnte.

- 6** Die beiden Boxplots zeigen die Verteilung der Körpergrößen der Jungen und Mädchen in der Klasse 6e. Vergleiche die Verteilung der Körpergrößen. Nimm Stellung zu der Aussage „Jungs sind genauso groß wie Mädchen“.



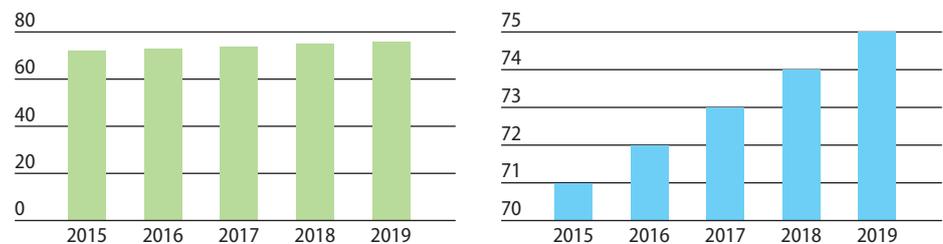
Weiterdenken

Oft werden Diagramme dazu verwendet, um beim Betrachter einen bestimmten Eindruck zu erwecken oder um ihn sogar gezielt in die Irre zu führen.

Mit Diagrammen kann man **beeinflussen**, indem man z. B. ...

- die Einteilung (Skalierung) der Achsen ändert.
- Achsen streckt oder staucht.
- Daten gezielt weglässt.

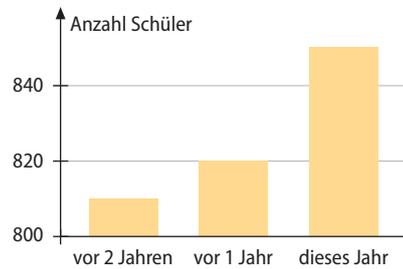
- 7** Eine Firma stellt die Entwicklung ihres Kundenstammes in zwei Diagrammen dar, die sich beide auf das gleiche Datenmaterial beziehen.



- a) Gib Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Diagramme an.
b) Beschreibe die Wirkung der beiden Diagramme und gib an, welche Informationen unterschiedlich hervorgehoben werden.
c) Für welches der Diagramme wird sich die Firma wohl entscheiden? Begründe.

Umgang mit Daten

- 8** Miriam ist Schülersprecherin und zeigt dem Direktor ihrer Schule ein Diagramm, das die Teilnahme von Schülern bei Aktionen der Schülervertretung miteinander vergleicht.
- Beschreibe, welche Wirkung Miriam erzielen möchte.
 - Der Direktor ist nicht überzeugt von der Darstellung. Erstelle in deinem Heft ein Diagramm, das den Sachverhalt nicht verzerrt wiedergibt.



- 9** Das Schaubild soll die Entwicklung der Preise in Deutschland von 2000 und 2019 vergleichen.



Preise 2000



Preise 2019

- Vergleiche die Seitenlängen der Geldscheine miteinander. Formuliere eine Vermutung, wie sich demnach wohl die Preise zwischen 2000 und 2019 entwickelt haben.
- Vergleiche die Flächen der Geldscheine miteinander. Interpretiere, welche Preisentwicklung damit gezeigt werden soll.
- In unserer Wahrnehmung vergleichen wir eher Flächen als Strecken miteinander. Beschreibe, welche Manipulation wohl bei der Darstellung vorliegt.

- 10** In der Grafik sind die jährlichen Hausmüllmengen der Einwohner verschiedener europäischer Staaten dargestellt.

Jährliche Hausmüllmenge je Einwohner in Kilogramm

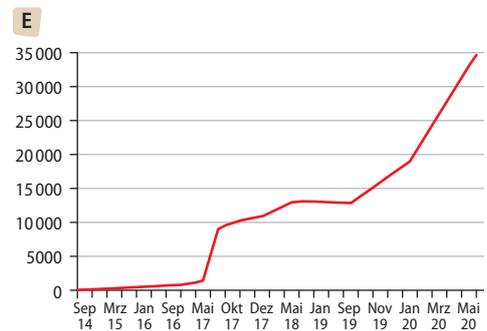
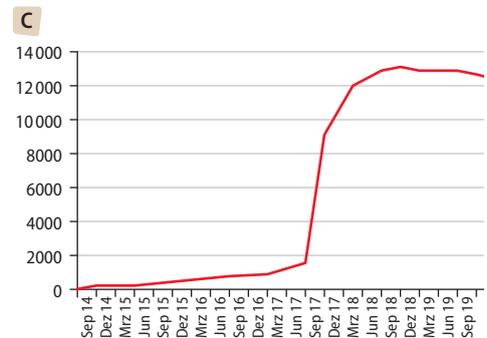
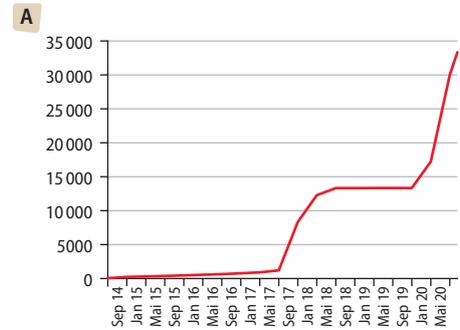
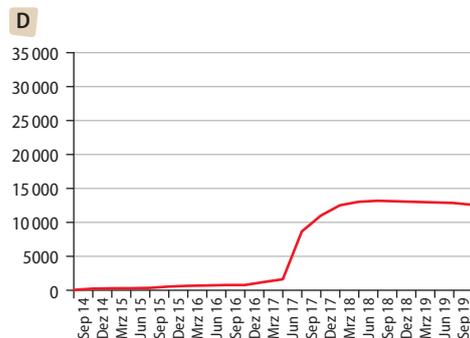
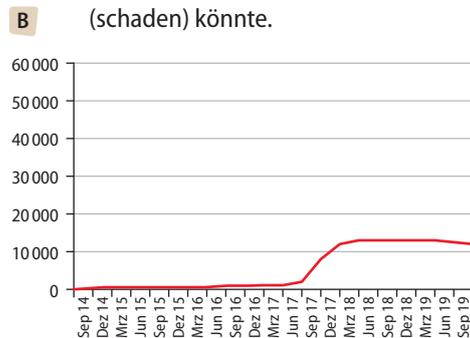
- Die Größenverhältnisse in der Grafik entsprechen nicht den Zahlenangaben. Zeichne eine Grafik, die die Angaben korrekt wiedergibt.
- Überlege, mit welcher Absicht die Grafik manipuliert wurde.
- Schätze ab, wie viel Müll deine Familie wöchentlich produziert. Rechne auf ein Jahr hoch.
- Nenne Möglichkeiten, wie du zur Müllvermeidung beitragen kannst.



4.6 Diagramme untersuchen und beurteilen

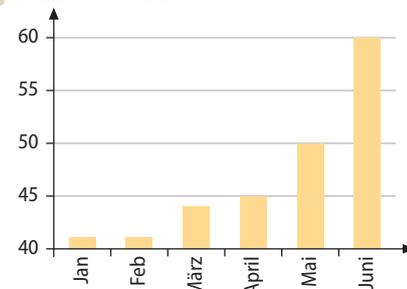
11 In den Diagrammen ist die Mitgliederentwicklung einer Partei dargestellt. Alle Diagramme beziehen sich auf dasselbe Datenmaterial.

- Erläutere, wie die unterschiedlichen Darstellungen zustande kommen.
- Stelle dar, mit welcher Absicht wohl welches Diagramm erstellt wurde. Stelle anschließend eine begründete Vermutung auf, wem das nützen (schaden) könnte.

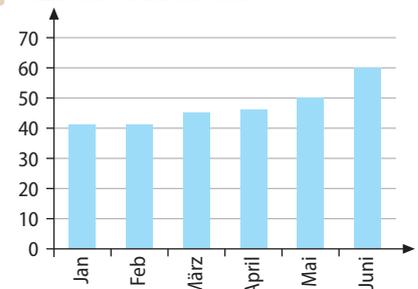


12 Herr Nagel ist Autoverkäufer. Er belegt die seiner Meinung nach starke Zunahme seiner Verkaufserfolge im 1. Halbjahr durch das Diagramm **1**. Sein Chef ist mit Herrn Nagels Arbeit nicht so ganz zufrieden und argumentiert mithilfe des Diagramms **2**.

1 Anzahl der verkauften Autos



2 Anzahl der verkauften Autos

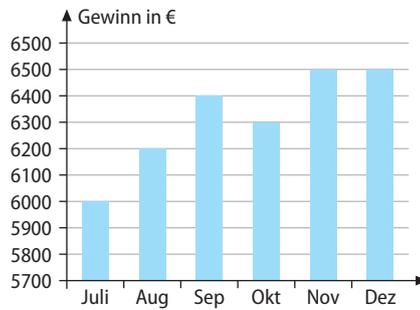


- Finde heraus, wie viele Autos Herr Nagel in den Monaten Januar bis Juni insgesamt verkauft hat.
- Vergleiche und beurteile die beiden Diagramme.

Umgang mit Daten

13 Herr Huber möchte sein Geschäft vergrößern und bittet seine Bank um einen Kredit. Er legt dem Antrag ein Diagramm bei, das seinen Gewinn im letzten Halbjahr darstellt.

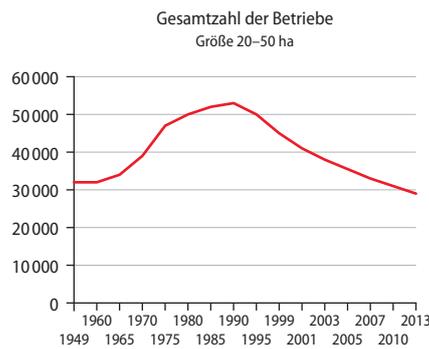
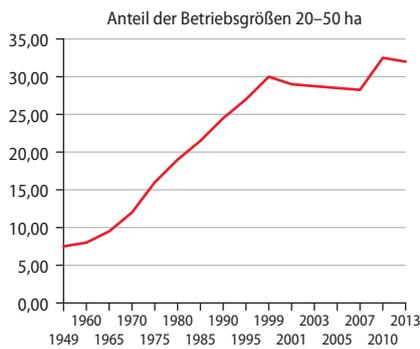
- a) Betrachte Herrn Hubers Diagramm und überlege, warum Herr Huber seinen Geschäftsgewinn so dargestellt hat.
- b) Erkläre, welchen Eindruck er erweckt, wenn er die Einheit auf der Zeitachse **1** kleiner, **2** größer wählt.
- c) Stelle die Daten in Tabellenform dar und zeichne ein korrektes Säulendiagramm.



MK¹
 Du kannst dafür auch ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.

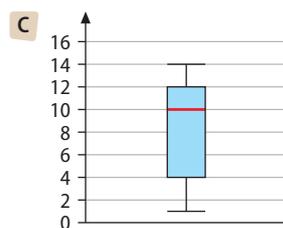
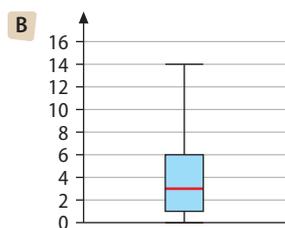
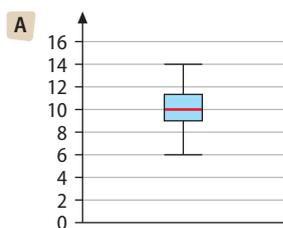
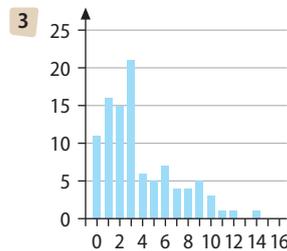
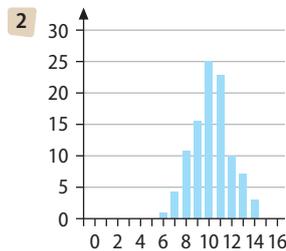
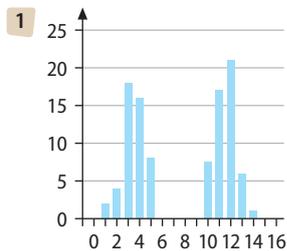
14 Die beiden Diagramme enthalten Informationen über landwirtschaftliche Betriebe.

- a) Beschreibe den Unterschied zwischen den beiden Diagrammen.
- b) Formuliere eine Vermutung, mit welcher Absicht das linke und mit welcher das rechte Diagramm gezeichnet worden sein könnte.



15 Bei einem Test gab es maximal 16 Punkte. Die Grafiken zeigen die Ergebnisse in drei Gruppen.

- a) Beschreibe in Worten, wie der Test ausgefallen ist.
- b) Entscheide und begründe, welcher Boxplot zu welchem Säulendiagramm gehört.



4

Trainingsrunde: Differenziert

Die folgenden Aufgaben behandeln alle Themen, die du in diesem Kapitel kennengelernt hast. Auf dieser Seite sind die Aufgaben in zwei Spalten unterteilt. Die **grünen** Aufgaben auf der linken Seite sind etwas einfacher als die **blauen** auf der rechten Seite. Entscheide bei jeder Aufgabe selbst, welche Seite du dir zutraust!

- 1 Vor dem Revier-Derby gegen Schalke 04 trainiert Marko Reus von Borussia Dortmund täglich Elfmeter. Die Tabelle gibt die Anzahl seiner Versuche und Treffer an.

Tag	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6
Versuche	20	18	21	15	14	8
Tore	15	14	17	11	10	6

- a) Bestimme die relativen Häufigkeiten erzielter Tore.
 b) Nimm an, dass bei Reus etwa 3 von 4 Elfmeter ins Tor gehen. Gib an, wie viele Tore du bei 28 Elfmeterschüssen von ihm erwartest.
- a) Bestimme die Tage, an denen nur jeder 5. Schuss daneben geht.
 b) Nimm an, dass bei Reus etwa 9 von 10 Elfmeter ins Tor gehen. Gib an, wie viele Schüsse er machen muss, um 27 Tore zu erzielen.

- 2 Die Ernährungspyramide zeigt, wie sich eine ausgewogene Ernährung zusammensetzt.

- a) Übertrage die Darstellung in ein Streifendiagramm.
 b) Notiere einen Tag lang, was und wie viel du isst, und zeichne daraus ein Streifendiagramm. Vergleiche mit dem Diagramm aus a) und beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.



- a) Übertrage die Darstellung in ein Kreisdiagramm.
 b) Notiere einen Tag lang, was und wie viel du isst, und zeichne daraus ein Kreisdiagramm. Vergleiche mit dem Diagramm aus a) und beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

- 3 Bei einem Wettbewerb haben sieben der acht Teilnehmer die Punktzahlen 350; 348; 356; 348; 349; 345 und 352 erreicht.

- a) Berechne den Durchschnitt, wenn der achte Teilnehmer eine Punktzahl von 348 erreicht.
 b) Beschreibe die Daten durch weitere typische Kennwerte.
- a) Bestimme, wie viele Punkte der achte Teilnehmer holen muss, damit die Mannschaft ein durchschnittliches Punkteergebnis von 349 Punkten erreicht.
 b) Beschreibe, wie sich das arithmetische Mittel in Abhängigkeit vom Wurfresultat des achten Teilnehmers ändern kann.

- 4 Ergänze die fehlenden Werte der Datenreihe. Achte auf gleiche Einheiten.

- a) 2 €; 3 €; 5 €; 1 €; 6 €; 350 ct; 7,50 €
 $\bar{x} = \blacksquare$; $\tilde{x} = \blacksquare$
- b) 50 m²; 420 m²; \blacksquare ; 170 m²; 60 m²; 350 m²; 200 m²
 $\bar{x} = 200 \text{ m}^2$; $\tilde{x} = \blacksquare$
- a) 14 kg; 26 kg; 83 kg; 42 kg; 9 kg; 55 kg; 0,044 t
 $\bar{x} = \blacksquare$; $\tilde{x} = \blacksquare$
- b) 4 dm²; 6 dm²; 9 dm²; 200 cm²; \blacksquare ; 5 dm²; \blacksquare
 $\bar{x} = 5 \text{ dm}^2$; $\tilde{x} = \blacksquare$

Trainingsrunde: Kreuz und Quer

Umgang mit Daten

- 1** Die Klasse 6a des Goethe-Gymnasiums tritt beim Schulfest zu einem Weitsprungwettbewerb gegen die Klasse 6d an. Dabei werden folgende Punktzahlen erzielt:
 6a: 339; 338; 348; 327; 345; 332; 344; 330; 347
 6d: 292; 362; 347; 350; 355; 314; 338; 343; 346
 Der Wettkampfrichter erklärt die Klasse 6a zum Sieger. Die 6d legt Protest ein, weil sie meint, besser gewesen zu sein.
 Kannst du helfen? Untersuche die Daten und entscheide, welche Klasse deiner Meinung nach besser war. Sammle Argumente und erstelle eine Präsentation.

- 2** Peter und Paul wollen ihre Leistungen in Mathematik vergleichen. Dabei stellen sie fest, dass sie denselben Durchschnitt haben. Dennoch hält sich Paul für den besseren Mathematiker. Finde Argumente, die seine Meinung bestätigen, und solche, die gegen ihn sprechen.

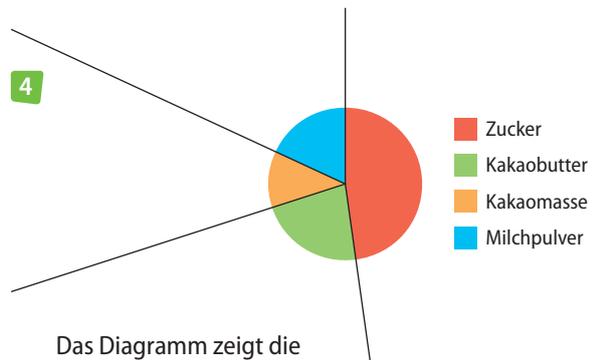
Peters Noten	Pauls Noten
3	2,5
3	3,5
2,75	5
3	1,5
3,25	3,25
3	2,25

- 3** In einer Kleinstadt wurde in fünf Sportgeschäften der Preis für das gleiche Paar Inlineskates ermittelt:



Geschäft	Schnell und fit	Sporty	Aktiv 007
Preis in €	81	79	91
Geschäft	Outdoor	Fun & Sport	
Preis in €	76	83	

- Bestimme den arithmetischen Mittelwert der Preise.
- Bestimme jeweils das arithmetische Mittel, wenn man nur **1** zwei **2** drei **3** vier der Geschäfte besucht. Finde den größten (kleinsten) möglichen Mittelwert heraus.
- Als ein sechstes Sportgeschäft eröffnet, beträgt der durchschnittliche Preis 80 €. Berechne den Preis für das Paar Inliner im neuen Geschäft.



Das Diagramm zeigt die Inhaltsstoffe von Milkschokolade.

- Gib an, wie viel Grad auf jeden Inhaltsstoff entfallen.
- Gib die einzelnen Anteile als Bruch, Dezimalzahl und in Prozent an.
- Berechne die Mengen der einzelnen Inhaltsstoffe in einer 100-g-Tafel Schokolade.

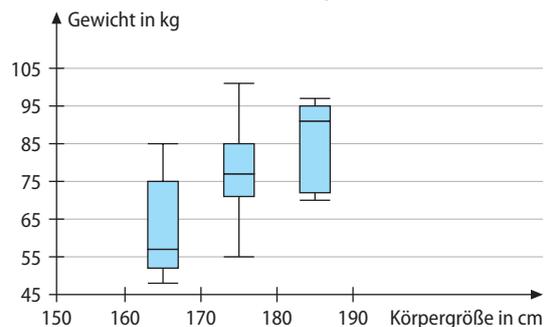
- 5** Faruk würfelt wiederholt zweimal mit einem „Würfel“, auf dem die Zahlen 0 bis 9 abgebildet sind. Er notiert die Summe der beiden Würfe in einer Tabelle.



0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20

- Stelle die Ergebnisse in einem Diagramm dar.
- Bestimme die Summe, die er im Durchschnitt gewürfelt hat. Gib auch Median und Modus an.

- 6** Der Zusammenhang zwischen Körpergröße und Gewicht ist in der Abbildung als Boxplot dargestellt. Beschreibe die Zusammenhänge.



4

Trainingsrunde: Kreuz und quer

7 Nenne Vor- und Nachteile der Angabe von relativen Häufigkeiten gegenüber der Angabe von absoluten Häufigkeiten.

8 In einer Zeitung findet sich untenstehende Schlagzeile. Erkläre, wie diese Aussage zustande kommen könnte.

In Deutschland hat jeder Haushalt 1,46 Smartphones und 0,689 Computer.



9 Die beiden Tabellen enthalten Angaben über die Altersverteilung der Spielerinnen zweier Volleyballteams. Welcher Verein hat deiner Meinung nach das jüngere Team? Finde geeignete Kriterien und versuche, deine Meinung durch mathematische Berechnungen zu unterstützen.



Volleycats		Volleygirls	
Alter in Jahren	Anzahl der Spielerinnen	Alter in Jahren	Anzahl der Spielerinnen
17	0	17	1
18	0	18	0
19	1	19	1
20	1	20	0
21	1	21	0
22	0	22	1
23	1	23	2
24	2	24	1
25	1	25	2
26	2	26	0
27	0	27	1
28	2	28	0
29	0	29	1
30	0	30	1

10 Die zehn Musiker einer Band wurden nach ihrem momentanen Lieblingssong gefragt. Angegeben wurden: Wieder Lila; Vermissen; Old Town Road; I Don't Care; Marlboro Rot; Vintage; Bad Guy; Nautilus; Con Calma; Letzte Träne. Welche statistische Kenngröße lässt sich angeben? Begründe deine Antwort.

11 Bei einer Umfrage in der Klasse 6e durfte jeder Schüler sein Lieblingsfach angeben. Der Modus war Mathematik und Sport. Englisch wurde sechsmal genannt. Bestimme die Anzahl der Schüler, die mindestens befragt wurden.

12 Auf Toms aktueller Lieblings-Playlist ist die Laufzeit für jeden der zwölf Tracks aufgelistet: 3:03 min; 2:55 min; 3:22 min; 3:12 min; 2:57 min; 2:30 min; 4:02 min; 3:03 min; 2:45 min; 3:43 min; 3:07 min und 10:11 min. Gib den Zentralwert der Track-Laufzeiten an.

13 Das arithmetische Mittel mehrerer Messungen ist 332 mg.

- Überlege dir selbst ein sinnvolles Experiment, das zu diesem Ergebnis führen könnte. Gib mögliche Messdaten in Form einer Häufigkeitstabelle an. Überprüfe das arithmetische Mittel deiner Daten.
- Gib weitere Datenreihen an, die einen unterschiedlichen Median bei gleichem arithmetischem Mittel haben.

14 In einer Tierarztpraxis wurden 70 Katzen gewogen. Die leichteste Katze wog 1,1 kg, die schwerste 3,9 kg. 50% der Katzen waren leichter als 3,0 kg und 50% der Katzen waren schwerer als 3,0 kg.



- Ermittle die Spannweite der Messergebnisse.
- Gib verschiedene Möglichkeiten für den Median in der Datenreihe an. Erkläre dein Vorgehen.
- Bestimme die Anzahl der Katzen, die leichter als 3,0 kg waren.

15 Die Abbildung zeigt das Streckenprofil einer Mountainbike-Tour im Erzgebirge.



- Stelle dar, welche Informationen du der Abbildung entnehmen kannst.
- Bestimme so genau wie möglich die Höhenunterschiede bei den einzelnen Anstiegen.
- Bestimme den durchschnittlichen Höhenunterschied bei einem Anstieg. Nutze die Ergebnisse aus b).

16 In Deutschland leben auf jedem Quadratkilometer durchschnittlich 230 Menschen.



- Schätze mithilfe des eingezeichneten Quadrats die Fläche Deutschlands. Beschreibe dein Vorgehen und runde stets sinnvoll.
- Schätze ab, wie viele Menschen insgesamt in Deutschland leben.
- Die Fläche Schwedens ist etwa 25 % größer als die Fläche Deutschlands, allerdings kommt auf zehn Deutsche nur ein Schwede.
 - Bestimme die ungefähre Fläche von Schweden.
 - Gib an, wie viele Einwohner Schweden etwa hat.
 - Berechne, wie viele Menschen in Schweden durchschnittlich auf einem Quadratkilometer leben.

17 Medien und Werkzeuge: Vor der Einschulung werden Kinder von einem Arzt untersucht. Dabei erhebt er eine Menge Daten. Die Tabelle zeigt einen Ausschnitt aus den Daten von Kindern, die in einer Kindergartengruppe vor der Einschulung stehen. Du kannst auch ein Tabellenkalkulationsprogramm nutzen.



Name	Alter	Größe	Schuhgröße
Amelie	5	1,25 m	27
Emilian	6	1,20 m	29
Emma	5	1,25 m	28
Fu Jang	6	1,10 m	26
Jennifer	5	1,15 m	29
Jule	5	1,10 m	27
Max	6	1,15 m	27
Mirja	5	1,20 m	28

Name	Gewicht	Kopfumfang	Anzahl Geschwister
Amelie	19 kg	47 cm	2
Emilian	20 kg	51 cm	1
Emma	21 kg	54 cm	0
Fu Jang	17 kg	45 cm	0
Jennifer	18 kg	44 cm	0
Jule	17 kg	48 cm	1
Max	17 kg	46 cm	1
Mirja	20 kg	49 cm	1

- Beschreibe die Ergebnisse der Einschulung durch Kenndaten (arithmetisches Mittel, Median, Modus, Maximum, Minimum, Spannweite).
- Rita behauptet, dass es oftmals nicht sinnvoll ist, den Modalwert zu den einzelnen Daten anzugeben. Begründe, wie Rita zu dieser Einschätzung kommt.
- Beschreibe die einzelnen Kinder anhand ihrer Daten im Vergleich zu den anderen Kindern. **Beispiel:** Emilian gehört zu den älteren Kindern in der Gruppe. Seine Körpergröße liegt in der oberen Hälfte der Daten, seine Schuhgröße entspricht dem größten Wert.

4 Am Ziel

Aufgaben zur Einzelarbeit

😊 Das kann ich!	😐 Das kann ich fast!	😞 Das kann ich noch nicht!
--------------------	-------------------------	-------------------------------

- 1 Teste dich!** Bearbeite dazu die folgenden Aufgaben und bewerte die Lösungen mit einem Smiley.
- Hinweise zum Nacharbeiten findest du auf der folgenden Seite, die Lösungen findest du im Anhang.

- Jordan bearbeitet die 20 Aufgaben auf dieser Seite und erhält folgende Smileykette:



- Erstelle eine Strichliste und eine Häufigkeitstabelle.
 - Bestimme den Modus und den Median.
- Eine Münze wird wiederholt geworfen. Die Datenreihe gibt an, ob Kopf (K) oder Zahl (Z) jeweils oben liegt.
Z; Z; K; Z; Z; Z; K; K; Z; K; K; Z; K; K; Z; K; K; Z; Z; K; Z; Z; Z; K; K; K; Z; K; K; K; Z; K; K; Z; K; K; Z; K; Z; Z; K; K; K; K; Z; Z; K; Z; K; K
 - Bestimme die absoluten und relativen Häufigkeiten für Kopf und Zahl.
 - Stelle das Ergebnis in einem Diagramm dar. - Am Flughafen wird gemessen, wie schwer die Koffer der Passagiere sind. Folgende Werte treten auf:
16,5 kg; 12,3 kg; 21,4 kg; 19,4 kg; 18,7 kg; 22,6 kg; 23,5 kg; 24,3 kg; 17,7 kg; 18,3 kg; 19,5 kg; 24,8 kg; 15,3 kg; 17,5 kg; 14,3 kg; 18,9 kg; 19,6 kg; 20,3 kg; 21,7 kg
 - Bestimme den Median, das Minimum, das Maximum und die Spannweite der Messwerte.
 - Begründe, dass es nicht sinnvoll ist, den Modus anzugeben. - Bestimme die zugehörigen relativen Häufigkeiten und gib sie wenn möglich in Prozent an:
 - Stimmen bei der Wahl des Schülersprechers

Mara: 248	Türkan: 413	Adnan: 339
-----------	-------------	------------
 - Regentage im vergangenen Jahr: 146
Sonnentage im vergangenen Jahr: 73
restliche Tage: durchwachsenes Wetter

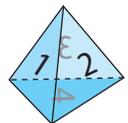
- Veranschauliche die relativen Häufigkeiten jeweils an einer Strecke von 15 cm.
 - An acht von 15 Tagen ihrer Fahrradtour fuhren Andrea und Laura mehr als 50 km.
 - Zwölf Tage im April waren dieses Jahr schulfrei.

- Zainab hat ein Kartenspiel ohne Joker gut gemischt und dann zehn Karten verdeckt gezogen. Die Tabelle zeigt die Häufigkeitsverteilung.

Herz	Karo	Pik	Kreuz
4	2	1	3

- Bestimme jeweils die relativen Häufigkeiten.
- Finde drei andere Verteilungen für zehn Karten. Bestimme die relativen Häufigkeiten.

- Ein Tetraeder ist ein spezieller Körper mit vier Seitenflächen. „Würfelt“ man mit ihm, so gilt immer die Zahl als gewürfelt, die verdeckt ist. Der Tetraeder wurde 100-mal geworfen.



- 3; 3; 2; 1; 2; 4; 1; 2; 3; 1; 4; 1; 2; 4; 2; 3; 3; 2; 4; 1; 4; 2; 3; 1; 3; 2; 2; 3; 4; 3; 4; 2; 3; 4; 1; 1; 3; 4; 2; 3; 3; 2; 4; 1; 2; 4; 1; 2; 3; 3; 4; 2; 1; 4; 2; 4; 2; 3; 4; 2; 4; 3; 2; 1; 4; 1; 1; 2; 2; 3; 1; 1; 4; 4; 3; 3; 2; 4; 2; 4; 4; 2; 4; 3; 3; 4; 4; 3; 2; 4; 3; 1; 3; 2; 2; 4; 3; 2; 2; 2
- Bestimme für jede Augenzahl die absoluten Häufigkeiten nach 25 (50; 100) Würfeln.
 - Berechne die zu den absoluten Häufigkeiten gehörigen relativen Häufigkeiten aus a).
 - Zeichne ein Kreisdiagramm für die Verteilung der Augenzahlen bei 100 Würfeln.

- Den Anteil erneuerbarer Energien kann man nochmals unterteilen in ca. 20 % Energie aus Biomasse, ca. 40 % Wasserkraft und ca. 30 % Windenergie. Der Rest sind andere Energieträger. Zeichne ein passendes Streifendiagramm.

Umgang mit Daten

9 Sven bestellt sich gerne einen frischen Salat beim Lieferservice. Die Zeit, die zwischen Bestellung und Anlieferung vergeht, schreibt Sven sich jedes Mal auf: 22 min; 21 min; 23 min; 17 min; 30 min; 23 min; 25 min; 25 min; 21 min; 23 min; 24 min; 22 min; 22 min; 26 min; 20 min; 27 min
Erstelle den zugehörigen Boxplot.

10 Begründe, zu welchen beiden Datenreihen sich der gleiche Boxplot ergibt.

- 1** 38; 43; 32; 38; 48; 49; 35; 38; 44; 34; 46
- 2** 45; 35; 33; 38; 40; 37; 49; 32; 43; 35; 49
- 3** 35; 39; 46; 36; 47; 32; 42; 35; 49; 36; 38

11 Der Elternbeirat einer Schule stellt die Frage: „Soll am Pausenverkauf unserer Schule Cola verkauft werden?“ Es gab folgende Ergebnisse:

Ja	Nein	Weiß nicht
338	402	320

- a) Erstelle ein Diagramm, mit dem die Cola-Gegner in die Diskussion ziehen könnten.
- b) Beurteile dein Diagramm selbst. Passe es so an, dass die Cola-Befürworter einen Nutzen davon haben.

12 Berechne den Mittelwert von 14, 28, 6, 20 und 2.

Aufgaben für Lernpartner

- 1** Bearbeite diese Aufgaben zuerst alleine.
- 2** Suche dir einen Partner und erkläre ihm deine Lösungen. Höre aufmerksam und gewissenhaft zu, wenn dein Partner dir seine Lösungen erklärt.
- 3** Korrigiere gegebenenfalls deine Antworten und benutze dazu eine andere Farbe.

Sind folgende Behauptungen **richtig** oder **falsch**? Begründe.

- A** Der Median ist der häufigste Wert in einer Datenreihe.
- B** Aus einer Strichliste kann man die relativen Häufigkeiten sofort ablesen.
- C** Ist die absolute Häufigkeit gleich 0, dann gilt dies auch für die relative.
- D** Man kann aus jedem Diagramm die absoluten Häufigkeiten der einzelnen Möglichkeiten direkt ablesen.
- E** Die relative Häufigkeit kann nie größer als 1 sein.
- F** Ist der Mittelpunktswinkel in einem Kreisdiagramm für eine Größe genau doppelt so groß wie für eine andere, dann kommt die erste Größe in Wirklichkeit genau doppelt so oft vor wie die zweite.
- G** Du hast zwei gleich lange Streifendiagramme. Ein blauer Abschnitt ist in beiden Diagrammen gleich lang. Also müssen auch die absoluten Häufigkeiten, die zu den beiden blauen Streifen gehören, gleich sein.
- H** Ein Säulendiagramm, bei dem die y-Achse nicht bei null beginnt, wird nur dann eingesetzt, wenn andere in die Irre geführt oder manipuliert werden sollen.
- I** Das arithmetische Mittel kann keine natürliche Zahl sein.
- J** Der arithmetische Mittelwert mehrerer Zahlen ist immer eine der Zahlen, die zur Berechnung des Mittelwerts verwendet wurden.

Ich kann ...	Aufgabe	Hilfe	Bewertung
absolute und relative Häufigkeiten bestimmen und darstellen.	1, 2, 4, 6, B, C, D, E	S. 120, 122	
Daten auf verschiedene Art und Weise darstellen und kritisch betrachten.	5, 7, 8, 11, F, G, H	S. 122, 136, 138	
Median, Modus, Minimum, Maximum und Spannweite bestimmen und mit Boxplots darstellen.	3, 9, 10, A	S. 126, 132	
arithmetische Mittelwerte berechnen und ihre Bedeutung erkennen.	12, I, J	S. 128	

4 Auf einen Blick

Seite 120

Relative Häufigkeit

Die **relative Häufigkeit** $h(E)$ gibt den Anteil an, mit dem ein Ergebnis E in Bezug auf die Gesamtanzahl aller Ereignisse auftaucht.

$$h(E) = \frac{\text{absolute Häufigkeit } H, \text{ mit der } E \text{ vorkommt}}{\text{Gesamtanzahl aller Ergebnisse}}$$

Dimitri übt Elfmeterschießen. Er trifft elfmal, zwei Schüsse gehen an den Pfosten, vier werden gehalten, drei gehen vorbei.

Er traf also mit der relativen Häufigkeit

$$h(\text{Treffer}) = \frac{11}{11+2+4+3} = \frac{11}{20} = \frac{55}{100} = 55\%$$

Seite 122

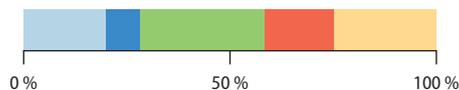
Kreis- und Streifendiagramme

Relative Häufigkeiten kann man in einem **Kreisdiagramm** oder in einem **Streifendiagramm** darstellen.

Kreisdiagramm



Streifendiagramm



Angegeben ist, wie die 18 Schüler der Klasse 6b in die Schule kommen.

$$\text{zu Fuß: } H = 4 \quad h = \frac{4}{18}$$

$$\text{Winkel: } \frac{4}{18} = \frac{8}{36} = \frac{80}{360} \rightarrow 80^\circ$$

$$\text{Rad: } H = 5 \quad h = \frac{5}{18}$$

$$\text{Winkel: } \frac{5}{18} = \frac{10}{36} = \frac{100}{360} \rightarrow 100^\circ$$

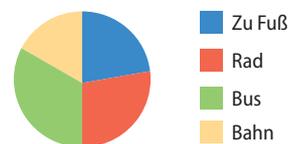
$$\text{Bus: } H = 6 \quad h = \frac{6}{18}$$

$$\text{Winkel: } \frac{6}{18} = \frac{12}{36} = \frac{120}{360} \rightarrow 120^\circ$$

$$\text{Bahn: } H = 3 \quad h = \frac{3}{18}$$

$$\text{Winkel: } \frac{3}{18} = \frac{6}{36} = \frac{60}{360} \rightarrow 60^\circ$$

Darstellung im Kreisdiagramm:



Seite 126

Modus und Median

Den Wert, der in einer Datenreihe am häufigsten vorkommt, bezeichnet man als **Modus**.

Den Wert, der in einer der Größe nach geordneten Datenreihe genau in der Mitte liegt, nennt man **Median \bar{x}** .

Die Differenz zwischen dem **Maximum** und **Minimum** wird als **Spannweite** bezeichnet.

Datenreihe:

0; 0; 1; 2; 2; 3; 4; 4; 4; 5; 6

Modus: 4

Median: 3

Minimum: 0

Maximum: 6

Spannweite: $6 - 0 = 6$

Seite 128

Arithmetisches Mittel

Das **arithmetische Mittel \bar{x}** ist der Durchschnittswert einer Datenreihe. Man erhält ihn, indem man alle Einzelwerte addiert und anschließend durch die Anzahl der Werte teilt. Somit wird die Summe aller Einzelwerte gleichmäßig auf die Anzahl der Werte verteilt.

$$\text{arithmetisches Mittel } \bar{x} = \frac{\text{Summe aller Einzelwerte}}{\text{Anzahl der Werte}}$$

Sabine ist 1,63 m, Peter 1,68 m und Paul 1,46 m groß.

tatsächliche Größen:

1,63 m 1,68 m 1,46 m

gemittelte Größen:

1,59 m 1,59 m 1,59 m

Inhaltsverzeichnis

Mathematische Zeichen und Abkürzungen	8
1 Rechnen mit rationalen Zahlen	
Startklar	10
Entdecken: Zufallszahlen in Tabellenkalkulationen	12
1.1 Rationale Zahlen	14
1.2 Ordnen und Runden von rationalen Zahlen	18
1.3 Addieren und Subtrahieren von rationalen Zahlen	20
1.4 Multiplizieren von rationalen Zahlen	24
1.5 Dividieren von rationalen Zahlen	26
1.6 Rechengesetze bei rationalen Zahlen	30
Trainingsrunde	34
Am Ziel	38
Auf einen Blick	40
2 Zuordnungen	
Startklar	42
Entdecken: Zuordnungsquartett	44
2.1 Zuordnungen im täglichen Leben	46
2.2 Darstellen und Beurteilen von Zuordnungen	48
2.3 Proportionale Zuordnungen	52
2.4 Antiproportionale Zuordnungen	56
2.5 Zuordnungen im Alltag	60
Trainingsrunde	64
Am Ziel	68
Auf einen Blick	70



Inhaltsverzeichnis

3 Prozent- und Zinsrechnung

Startklar	72
Entdecken: Hauptsache gesund!	74
3.1 Prozente	76
3.2 Grundbegriffe der Prozentrechnung	80
3.3 Prozentsatz bestimmen	82
3.4 Prozentwert bestimmen	84
3.5 Grundwert bestimmen	88
3.6 Prozentrechnung im Alltag	92
3.7 Zinsrechnung	96
3.8 Zinseszinsen	100
3.9 Zinsrechnung im Alltag	102
Trainingsrunde	106
Am Ziel	110
Auf einen Blick	112

4 Zusammenhänge im Dreieck

Startklar	114
Entdecken: Isogone und Parkette	116
4.1 Winkel an Geraden	118
4.2 Innenwinkel im Dreieck	122
4.3 Besondere Dreiecke	126
4.4 Zusammenhänge im Dreieck	128
4.5 Dreiecke konstruieren	132
4.6 Satz des Thales	136
4.7 Besondere geometrische Orte	140
4.8 Besondere Punkte und Linien im Dreieck	144
Trainingsrunde	148
Am Ziel	152
Auf einen Blick	154

Schon jetzt Leseprobe
von Band 7 vorbestellen!
(Siehe Rückseite dieser
Leseprobe)

5 Daten und Zufall

Startklar	156
Entdecken: Efron Würfel	158
5.1 Umgang mit Daten	160
5.2 Zufallsexperimente	164
5.3 Das empirische Gesetz der großen Zahlen	166
5.4 Laplace-Wahrscheinlichkeit	170
5.5 Wahrscheinlichkeiten im Alltag	174
Trainingsrunde	176
Am Ziel	180
Auf einen Blick	182

6 Teile und Anteile

Startklar	184
Entdecken	186
6.1 Terme und Variablen	188
6.2 Terme mit Variablen vereinfachen	192
6.3 Terme mit Variablen multiplizieren und dividieren	194
6.4 Terme mit Klammern auflösen: Addition und Subtraktion	196
6.5 Terme mit Klammern auflösen: Multiplikation und Division	198
6.6 Gleichungen lösen	202
6.7 Gleichungen umformen	206
6.8 Gleichungen im Alltag	210
Trainingsrunde	214
Am Ziel	218
Auf einen Blick	220
Aufgaben zur Sprachförderung	221
Lösungen	225
Umgang mit Operatoren	238
Stichwortverzeichnis	240
Bildnachweis	240



Sie möchten **click & study** kostenfrei für 100 Tage testen? Dann schreiben Sie bitte eine E-Mail mit Angabe der betreffenden Bestellnummer an **digitale-schulbuecher@ccbuchner.de**.



click & study Das digitale Schulbuch

click & study bietet Ihren Schülerinnen und Schülern:

- ▶ die **vollständige digitale Ausgabe** des C.C.Buchner-Lehrwerks
- ▶ einen **modernen Reader** mit zahlreichen nützlichen Bearbeitungswerkzeugen
- ▶ einen **direkten Zugriff auf Links und Zusatzmaterialien**, die in der Printausgabe über Mediacodes zugänglich sind
- ▶ Die Möglichkeit der Freischaltung im Bildungslogin unter **www.click-and-study.de** und/oder unter **www.bildungslogin.de**
- ▶ eine **flexible Nutzung auf verschiedenen Endgeräten** (PCs, Macs, Tablets) online und auch offline via App

Die Printausgabe eines digitalen Schulbuchs ist an Ihrer Schule eingeführt?

Bei Einsendung der Rechnung erhalten Sie von uns die entsprechende Anzahl an click & study-Titeln für jeweils € 1,- pro Titel und Jahr. Bitte schreiben Sie eine E-Mail (mit beigefügtem Kaufbeleg) an **digitale-schulbuecher@ccbuchner.de**.



click & teach Das digitale Lehrermaterial

click & teach bietet Ihnen:

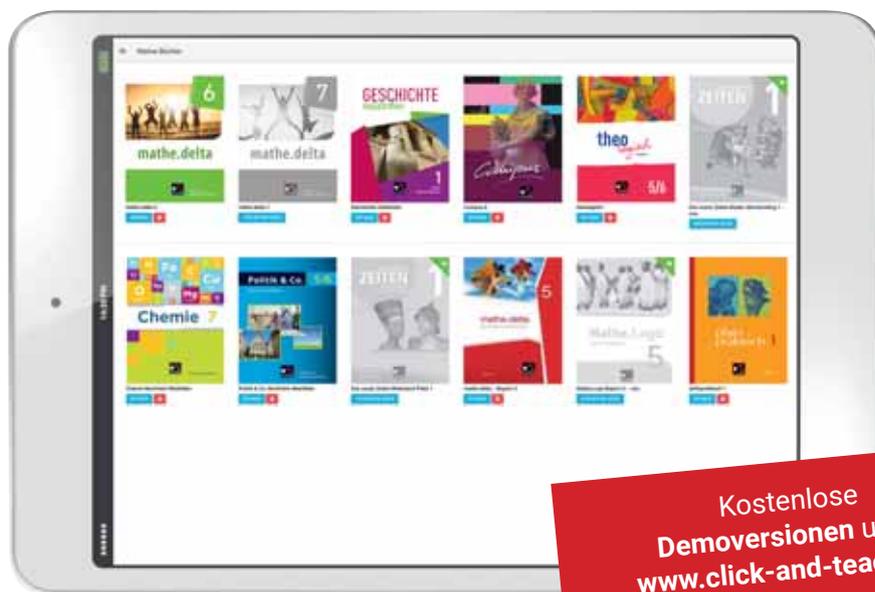
- ▶ das **vollständige digitale Schulbuch** im Zentrum der Anwendung
- ▶ methodische Hinweise, Aufgabenlösungen, Kopiervorlagen, Arbeitsblätter, Audio- und Videodateien und weitere digitale **Zusatzmaterialien** in großer Vielfalt
- ▶ eine direkte Anbindung der Materialien über Spots auf der Buchdoppelseite
- ▶ hilfreiche **Werkzeuge** zum Arbeiten mit den digitalen Schulbuchseiten: Markieren, Kopieren, Zoomen, verlinktes Inhaltsverzeichnis, Volltextsuche etc.
- ▶ eine Umgebung, in der **eigene Materialien** eingebunden und für den Unterricht genutzt werden können
- ▶ die Möglichkeit, Materialien herunterzuladen, abzuspeichern (z.B. auf einen USB-Stick) und **click & teach** offline über die passende App zu verwenden
- ▶ einen **ausdruckbaren Unterrichtsplaner**, mit dem Sie jede einzelne Stunde planen, kommentieren und mit Materialien anreichern können
- ▶ click & teach **zeitlich unbefristet** als Einzel- oder Kollegiumslizenz, mit digitalem Freischaltcode oder als Box inkl. Freischaltcode – für jeden Bedarf die passende Variante



Das digitale Lehrermaterial

Einfach im Zugriff:

Auf **click & teach** können Sie überall und mit allen Endgeräten zugreifen, auf denen ein aktueller Internetbrowser installiert ist. Oder Sie laden sich einfach die für Ihr Endgerät passende App kostenfrei im Store herunter. Sie können die Inhalte von **click & teach** dann downloaden und offline arbeiten.



Kostenlose
Demoverversionen unter
[www.click-and-teach.de/
Demos](http://www.click-and-teach.de/Demos)

Und so nutzen Sie **click & teach** offline:

- ▶ **Schritt 1:** Öffnen Sie die Webseite www.click-and-teach.de.
- ▶ **Schritt 2:** Wählen Sie auf der Startseite das entsprechende Icon für Ihr Betriebssystem aus.



Windows



MacOS



Android



IOS

- ▶ **Schritt 3:** Führen Sie die Installation des Programms aus.
- ▶ **Schritt 4:** Melden Sie sich mit den gleichen Anmeldedaten an, mit denen Sie das Onlineprodukt erworben haben.
- ▶ **Schritt 5:** Laden Sie sich bei funktionierender Internetverbindung Ihr Produkt durch Klick auf das ausgegraute Cover in Ihr Offline-Regal.

▶ **Interaktives Inhaltsverzeichnis**

▶ **Toolbar mit vielen nützlichen Funktionen**

▶ **Alle Materialien stets im Überblick**

▶ Die **Spots** führen stets zu den passenden Materialien.

▶ **Mein click & teach**
- Unterrichtsplaner
- Eigene Materialien hochladen

Beispielinhalte von click & teach:

▶ **Mathematik**

Erklärvideos

Arbeitsblätter

Excel-Aufgaben

Abbildungen

Aufgabenlösungen

GeoGebra-Aufgaben

Sie wünschen persönliche Beratung? Unser Schulberaterteam für NRW ist für Sie da:



Jörg Schmalhofer

Mobil: 0171 9001512

E-Mail: schmalhofer@ccbuchner.de



Jutta Schneider

Mobil: 0175 3248279

E-Mail: schneider@ccbuchner.de



Hans Schroeder

Mobil: 0171 6357092

E-Mail: schroeder@ccbuchner.de



Jörn Thielke

Mobil: 0160 1728354

E-Mail: thielke@ccbuchner.de

**Sie benötigen weitere Exemplare dieser Leseprobe für Ihre Fachkonferenz
oder möchten die Leseprobe von Band 7 vorbestellen?**

Wir stellen Ihnen diese gern in gewünschter Stückzahl **kostenfrei** zur Verfügung.
Schreiben Sie uns dazu einfach eine E-Mail an service@ccbuchner.de
mit folgenden Angaben:



- ▶ Betreff „**T61166** Leseprobe **mathe.delta 6**“
oder „**T61167** Leseprobe **mathe.delta 7**“
- ▶ gewünschte **Stückzahl**
- ▶ **Privat- und Schuladresse**
- ▶ Ihre **Fächerkombination**



T61166

