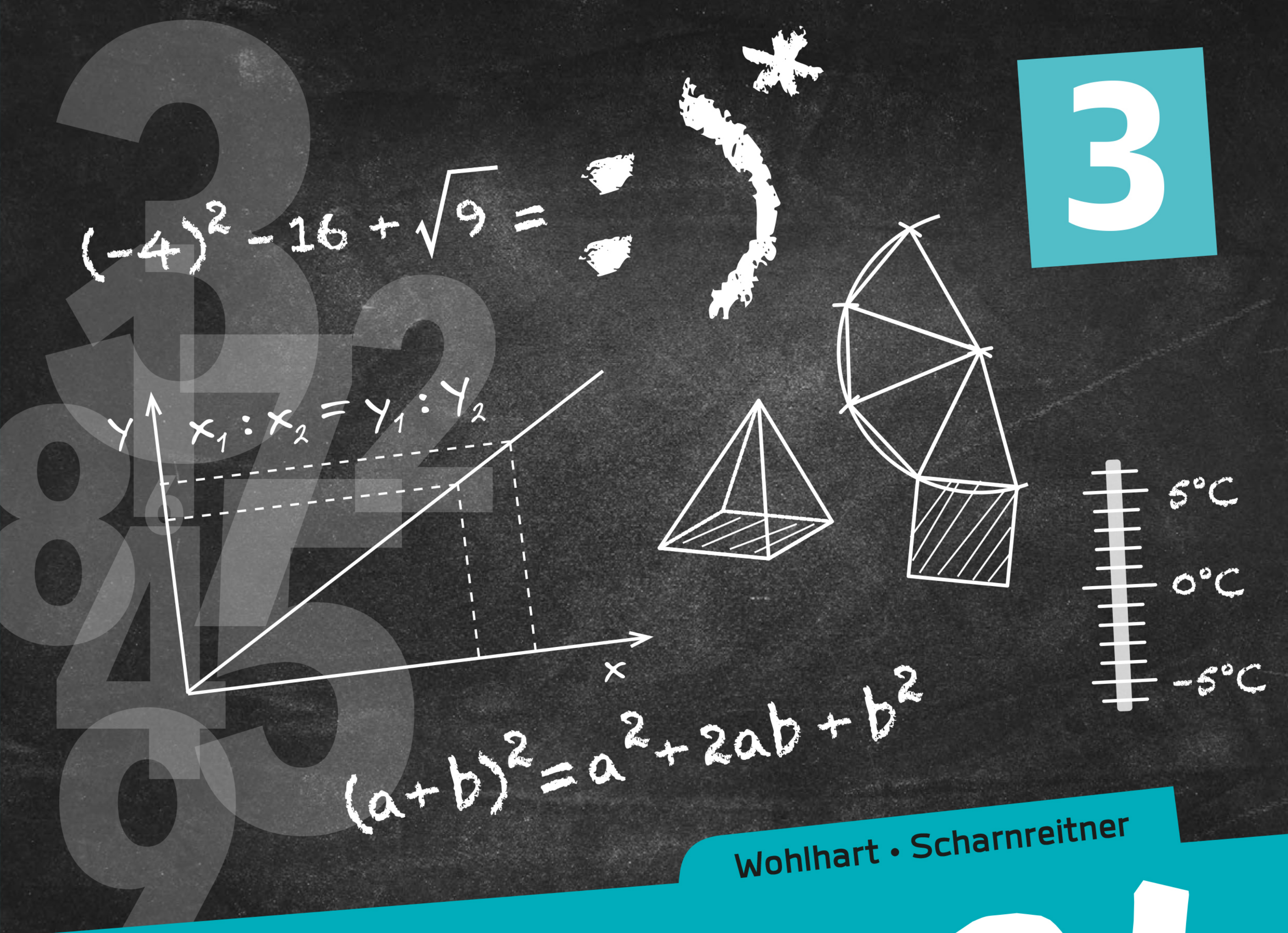


3

Wohlhart • Scharnreitner

PLUS!

Mathematik für die Sekundarstufe

Erarbeitungsteil

mit App für Erklärvideos

HELBLING

Die HELBLING Media App mit Erklärvideos

So funktioniert's:

1. App herunterladen

Lade die kostenlose HELBLING Media App im Apple App Store oder im Google Play Store auf dein Smartphone oder Tablet.

2. Inhalte hinzufügen

Starte die Media App und tippe auf ⊕. Scanne den QR-Code oder gib unter MANUELLE EINGABE den untenstehenden Code ein und bestätige die Eingabe. Die Inhalte werden der Media App hinzugefügt.

Code in der Demo nicht verfügbar

3. Videos ansehen

Zu allen Lernschritten, zu denen du im Buch dieses Symbol entdeckst, findest du in deiner App passende Erklärvideos.
Starte die App, tippe auf das Buch-Symbol und lade die gewünschten Inhalte über das Menü.

Aufgrund der Datenmenge empfehlen wir eine WLAN-Verbindung.

PLUS! Mathematik für die Sekundarstufe

Band 3, Erarbeitungsteil

Mit Bescheid vom 17. Mai 2017, BMB-GZ: 5.028/0010-IT/3/2016, hat das Bundesministerium für Bildung das Unterrichtsmittel „PLUS! Mathematik für die Sekundarstufe. Band 3, Erarbeitungsteil" von Wohlhart - Scharnreitner antragsgemäß in der vorliegenden Fassung gemäß §14 Abs. 2 und 5 des Schulunterrichtsgesetzes, BGBl. Nr. 472/86, und gemäß den derzeit geltenden Lehrplänen als für den Unterrichtsgebrauch für die 3. Klasse an Neuen Mittelschulen im Unterrichtsgegenstand Mathematik und für die 3. Klasse an allgemein bildenden höheren Schulen – Unterstufe im Unterrichtsgegenstand Mathematik geeignet erklärt.
Mit Bescheid vom 15. Juli 2019, BMB-GZ: 5.028/0010-IT/3/2017, hat das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung das E-BOOK+-Angebot zum Unterrichtsmittel „PLUS! Mathematik für die Sekundarstufe. Band 3, Erarbeitungsteil" als geeignet erklärt.

Kompetenzorientierung gemäß Bildungsstandards

Erarbeitungsteil + E-Book: SBNR 185.335 | ISBN 978-3-99035-649-4
Erarbeitungsteil E-Book Solo: SBNR 206.474 | ISBN 978-3-99069-975-1
Erarbeitungsteil mit E-BOOK+: SBNR 190.218 | ISBN 978-3-99035-924-2
Erarbeitungsteil E-BOOK+ Solo: SBNR 206.481 | ISBN 978-3-99069-986-7

Autorenteam: David Wohlhart, Michael Scharnreitner
Redaktion: Christian Steinlechner
Illustrationen: Georg Flor, Dietmar Ebenhofer
Umschlaggestaltung: Marinas Werbegrafik, Innsbruck
Satz: Harald Göstl
Druck: Athesia Druck, Innsbruck

1. Auflage: A1[5] 2022

Wohlhart • Scharnreitner

PLUS!

Mathematik für die Sekundarstufe

Band 3

Erarbeitungsteil

HELBLING

Inhaltsverzeichnis
Erarbeitungsteil

Arbeiten mit PLUS!
So funktioniert dein Mathematikbuch

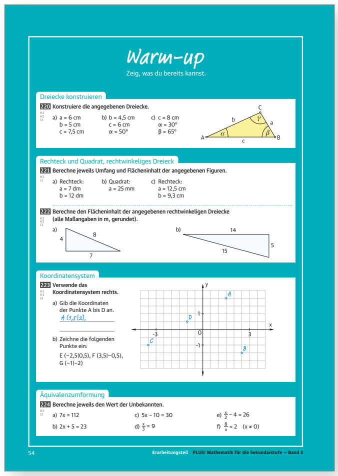
Kapitel-Einstieg

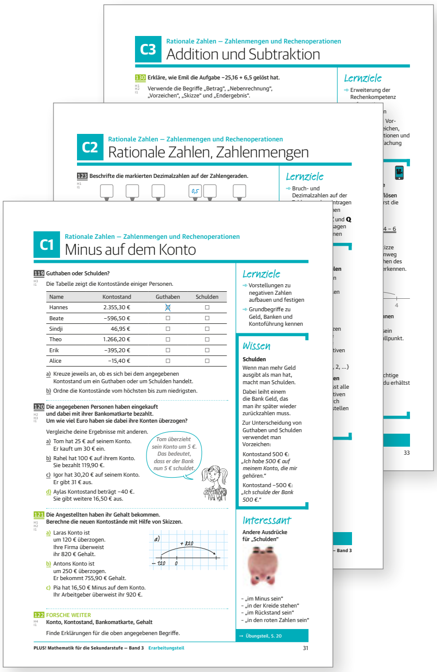
Eine Comic-Aufgabe leitet jedes Kapitel ein. Das Bearbeiten der Aufgabe gibt dir einen ersten Einblick, was du in diesem Kapitel lernen wirst.

In der rechten Spalte siehst du das Inhaltsverzeichnis des gesamten Kapitels.

Warm-up

Hier kannst du überprüfen, was du schon kannst oder vor dem Bearbeiten des neuen Kapitels noch einmal wiederholen solltest.



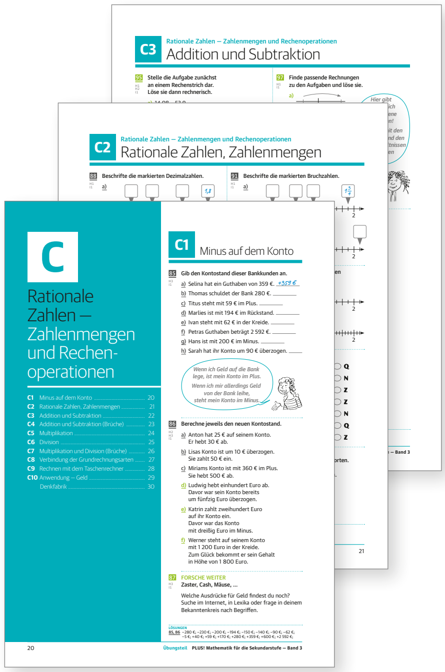


Lernschritte im Erarbeitungsteil …

Hier wird der Stoff des Kapitels erarbeitet. Jeder Lernschritt umfasst eine Seite. In der rechten Spalte findest du die Lernziele, das wichtigste Wissen sowie Tipps und Hinweise.

… weiterüben im Übungsteil

Hier kannst du selbstständig weiterüben. Lösungen helfen dir bei der Kontrolle, besonders wichtige Aufgaben werden Schritt für Schritt erklärt.

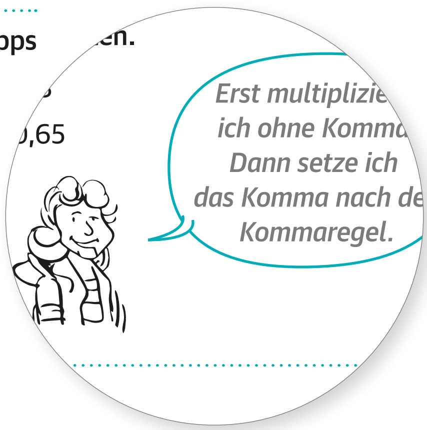


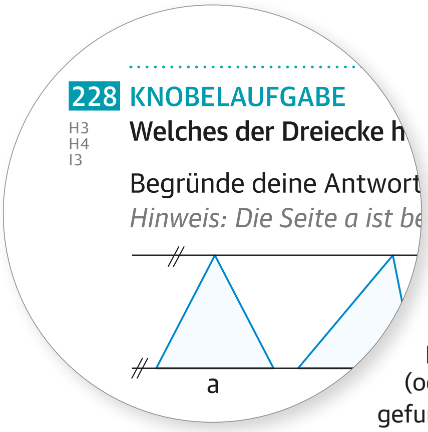
Erklärvideos

unterstützen dich beim Selbstlernen und Üben. Du kannst Sie über eine App oder die Helbling Lernplattform e-zone abrufen. Mehr dazu auf der Innenseite des Buchumschlags.

Tipps

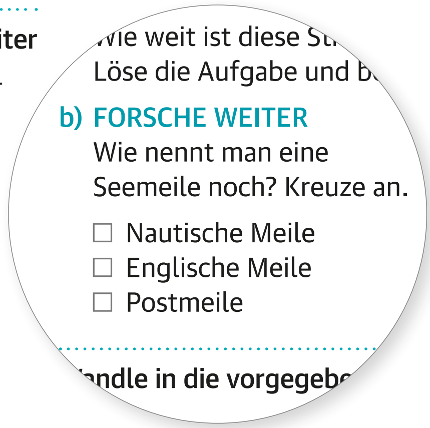
Die Kinder aus der PLUS!-Klasse helfen dir beim Lösen der Aufgaben.





Forsche weiter

Falls dich das Thema einer Aufgabenstellung besonders interessiert, kannst du hier weiterforschen.

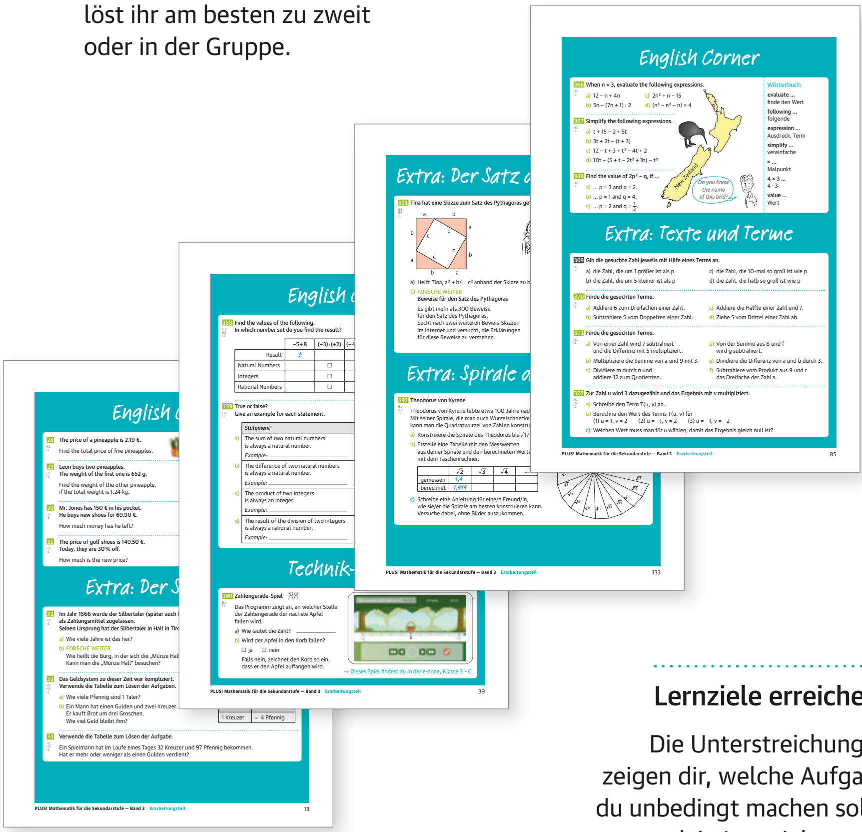


Knobelaufgaben

Hier musst du oft länger probieren, bis du einen (oder mehrere) Lösungswege gefunden hast.

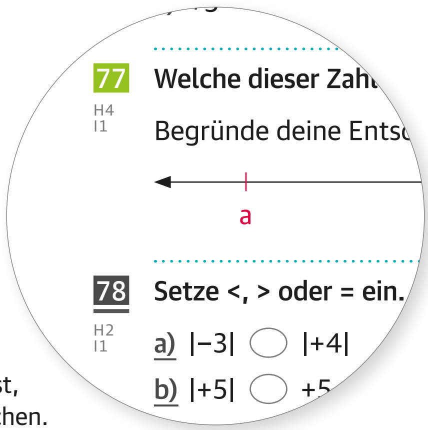
Partnerarbeit

Aufgaben mit diesem Symbol löst ihr am besten zu zweit oder in der Gruppe.



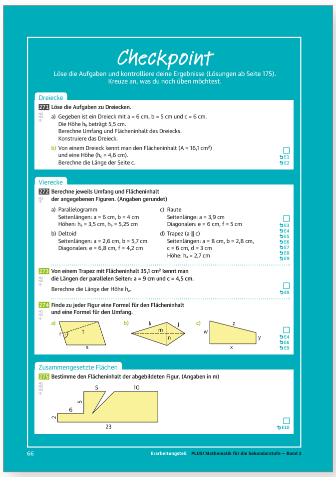
Extra-Seiten

English Corner, Technik-Labor und Seiten rund um die Welt der Mathematik bringen Abwechslung ins Lernen.



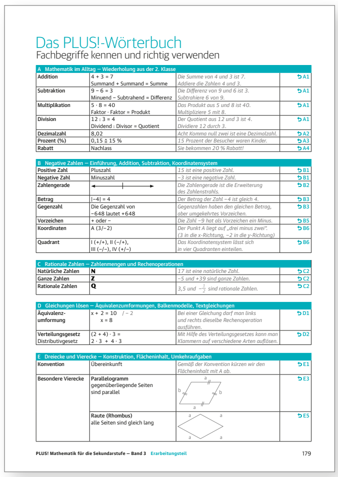
Lernziele erreichen

Die Unterstreichungen zeigen dir, welche Aufgaben du unbedingt machen solltest, um dein Lernziel zu erreichen.



Checkpoint

Jedes Kapitel endet mit einem Selbsttest. Er zeigt dir, was du jetzt können solltest und hilft dir, selbst zu entscheiden, ob du noch etwas üben solltest.



Wörterbuch

Im PLUS!-Wörterbuch findest du alle Fachbegriffe, die du am Ende dieses Jahres kennen (und anwenden können) solltest.

Kompetent mit PLUS!

Kompetenzen nach den österreichischen Bildungsstandards Mathematik (5.–8. Schulstufe)

Kompetent ist man, wenn man sein Wissen und sein Können in verschiedenen Situationen einsetzen kann. Mathematische Kompetenzen beschreiben mathematische **Handlungen**, die sich auf mathematische **Inhalte** beziehen und die unterschiedlich **komplex** sein können.

Mathematische **Handlungen** sind jene Tätigkeiten, die du brauchst, um mathematische Aufgaben zu lösen. Sie lassen sich in vier Bereiche einteilen:

H1: Darstellen, Modellbilden
H2: Rechnen, Operieren
H3: Interpretieren
H4: Argumentieren, Begründen

Die mathematischen **Inhalte** stehen im Lehrplan. Sie werden in vier Inhaltsbereiche zusammengefasst:

I1: Zahlen und Maße
I2: Variable, funktionale Abhängigkeiten
I3: Geometrische Figuren und Körper
I4: Statistische Darstellungen und Kenngrößen

Aufgaben auf **Komplexitätsstufe** 1 lassen sich mit einfachen Verfahren lösen, auf Stufe 2 musst du mehrere Arbeitsschritte verbinden und auf Stufe 3 musst du erst über einen möglichen Lösungsweg nachdenken.

K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten
K2: Herstellen von Verbindungen
K3: Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren

Beispiel 1

173 **Rechne schriftlich.**

H2
I1

a) 159,2 – (–254,3)
b) (–6 514,71) + (–3 058,4)
c) –2 143,8 – (–3 244,9)
d) 9,04 · (–6)
e) (–15,2) · (–0,84)
f) (–8,4) · (+2,3)
g) (–623,5) : 4
h) (–9,68) : (–0,5)
i) (+18,33) : (–6,11)

I1: **Zahlen und Maße:** Für diese Aufgabe musst du dich mit rationalen Zahlen auskennen.

H2: **Rechnen und Operieren:** Du wendest die Grundrechnungsarten an.

K1: Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten:
Wenn du die Rechenoperationen richtig ausführen kannst, bist du schon am Ziel.

Beispiel 2

548 **Zeichne die Strecken und teile sie im angegebenen Verhältnis.**

H1
I3

a) $\overline{AB}$ = 7 cm, 2 : 3
b) $\overline{CD}$ = 6 cm, 3 : 1
c) $\overline{EF}$ = 8 cm, 1 : 1
d) $\overline{GH}$ = 5 cm, 1 : 1
e) $\overline{IJ}$ = 7,3 cm, 2 : 1
f) $\overline{KL}$ = 6,4 cm, 4 : 3
g) $\overline{MN}$ = 5,6 cm, 3 : 2
h) $\overline{OP}$ = 9,6 cm, 1 : 5

I3: **Geometrische Figuren und Körper:** Es geht um das grafische Teilen von Strecken.

H1: **Darstellen und Modellbilden:** Du musst die Aufgabe zuerst in eine andere Form übersetzen, bevor du sie lösen kannst.

K2: **Herstellen von Verbindungen:** Du musst verschiedene mathematische Verfahren miteinander verbinden, damit du herausfindest, wie lang die Streckenteile sind.

A

Mathematik im Alltag
Wiederholung aus der 2. Klasse

Inhalt

1 H1 H3 H4 I1 **Schaut euch den Comic von Tinas Mathematik-Schularbe…n. Löst dann die Aufgaben.**

a) Wie könnte „Aufgabe …“ von Tinas Mathematik-S… …it vo…ändig lauten? Schreibt die Aufgabe au… … sie. Vergleicht eure …fgabe mi… …eren.

b) Wie kon… Tina au… dass T… …mut is…

c) Welchen … wü… Tina für das Löse… …n Sac…fgaben geben?

d) … …e so um, … sich … …üblichen Einkauf handelt. Spr… …r das, was geändert werden müsste.

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Rechnen mit natürlichen Zahlen

2 H2 I1 **Löse die angegebenen Additionen und Subtraktionen in deinem [illegible]**

a) 65 219 + 310 512
b) 1 682 319 + 576 905
c) 845 210 – 39[illegible]
d) 9 242 [illegible]66 [illegible]407 318

3 H2 I1 **Löse die angegebenen Multiplikationen und Divisionen in deinem He[illegible]**

a) 315 266 · 4
b) 72 852 · 68
c) 2 41[illegible]
d) 4 52[illegible]

4 H2 I1 **Finde Rechnungen zu den Aufgaben und löse sie in [illegible]em Heft.**

a) Berechne das Produkt von 362 und 29.
b) Addiere 604 und die um 9 kleinere Zahl.
c) Wie lautet die Differenz von 69 und 14?
d) Berechne den Quotienten aus 255 und 15.

Massenmaße

5 H2 I1 **Wandle in Gramm um.**

0,8 kg = 800 g   4 k[illegible]   3 dag = ______   0,2 dag = ______

6 H2 I1 **Wandle in Kilogramm um.**

25 dag = 0,25 kg   [illegible]   125 dag = ______   1 400 g = ______

9 dag = ______   [illegible]   [illegible]00 g = ______   10 g = ______

Zehntel und Hundertstel

7 H1 I1 **Schreibe die Ausd[illegible]cke als D[illegible]brüche und als Dezimalzahlen an.**

		[illegible]al-bruch	Dezimal-zahl
a)	vier Ze[illegible]	$\frac{4}{10}$	0,4
b)	[illegible]		
c)	zwölf [illegible]		
d)	neun Zehntel		

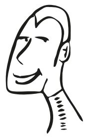
		Dezimal-bruch	Dezimal-zahl
e)	fünfzehn Hundertstel		
f)	neun Hundertstel		
g)	dreiundvierzig Hundertstel		
h)	hundertzwanzig Hundertstel		

Rechnen mit Dezimalzahlen

8 H2 I1 **Addiere die angegebenen Dezimalzahlen.**

```
  16215,23        822691,28
+  9255,60      + 65705,135
```

Schreibe so, dass die Kommas immer untereinander stehen.



9 H2 I1 **Subtrahiere die angegebenen Dezimalzahlen.**

```
  5032,561         47852,22
– 2163,310      – 16591,016
```

10 H2 I1 **Führe zuerst einen Überschlag aus. Dann berechne das genaue Ergebnis.**

a) 952,16 + 768,4

a) Ü: 1 000 + 800 = 1800

R: 952,16
768,40
1 720,56

b) 825,9 – 40[illegible]3
c) 15 146,2 + [illegible]2
d) 94 204[illegible]3 – 18 571[illegible]
e) 596[illegible] + 48 911,157
f) 720 638,[illegible]463,4
g) [illegible]8,51 + 6 835 11[illegible]
h) [illegible] 50[illegible]000 [illegible] 915 214,663

11 H2 H4 I1 **Multipliziere die angegebenen Dezimalzahlen.**

a) 615,2 · 4
b) 3 252,9 · 5
c) 152,514 · 2
d) 31,0881 · 6
e) 6,9[illegible]
f) 98,1 · 0,64
g) [illegible]5,7 · [illegible]
h) [illegible]

i) Wie viele Nachkomm[illegible]llen hat das Ergebnis der R[illegible] 5,24 · 2,7? Erkläre, wie du [illegible]gt has[illegible]

Erst multipliziere ich ohne Komma. Dann setze ich das Komma nach der Kommaregel.

12 H2 I1 **Dividiere [illegible]enen Dezimalzahlen. Gib das Erg[illegible] au[illegible] Kommastellen genau an.**

a) 8[illegible] 5
b) [illegible]
c) 7 0[illegible]
d) 23,25 : 3
e) 1,816 : 4
f) 0,2584 : 9
g) 19,5 : 1,5
h) 3,776 : 0,4
i) 16,8 : 0,05

13 H2 I1 KNOBELAUFGABE
Setze das Komma im Ergebnis an der richtigen Stelle.

a) 45 + 2,82 = 4 7 8 2
b) 106 – 15,3 = 9 0 7
c) 62,5 · 0,6 = 3 7 5
d) 81,2 : 50 = 1 6 2 4
e) 0,75 · 84 = 6 3
f) 3,95 : 0,2 = 1 9 7 5

Lernziel

Sicherheit beim Rechnen mit Dezimalzahlen gewinnen

Wissen

Kommaregel bei der Multiplikation

```
0,613 · 8,2
  4 904        1 Stelle
   1226        3 Stellen
 5,0266
               4 Stellen
```

Das Ergebnis hat genauso viele Kommastellen wie beide Faktoren zusammen.

Kommaregel bei der Division – Erweitern

Ist der Divisor eine Dezimalzahl, musst du erweitern, bevor du rechnest.

```
                Dezimalzahl
12,52 : 2,9 =
      · 10
125,2 : 29 =
           natürliche Zahl
```

Setze das Komma mit Hilfe der Stellenwertbestimmung.

→ Übungsteil, S. 5

Anwendungen mit Dezimalzahlen

14 H3 I1 **Wie viel bezahlen die Kundinnen und Kunden für ihr Obst?**

Finde Rechnungen zu den Aufgaben und löse sie in deinem Heft.

a) Elena kauft zwei Kilogramm Trauben.

b) Dragan kauft eine Kiwi. Die Kiwi wiegt 0,2 kg.

c) Berthold kauft drei Orangen.

d) Inge kauft 1,5 kg Clementinen.

e) Andreas kauft 1 kg Kiwis und 0,5 kg Trauben.

15 H1 I1 **Finde Fragen zu den Sachverhalten. Dann löse die Aufgaben.**

Hinweis: Verwende die Preise aus Aufgabe 14!

a) Herr Huber kauft 0,9 kg Orangen. Er bezahlt mit einem 20-Euro-Schein.

b) Frau Haller kauft Clementinen um 5,90 €.

c) Uwe kauft eine 350 g schwere [illegible] Toms Orange wiegt 390 g.

16 H1 H2 I1 **Theresa kauft 2 Liter Milch um [illegible]5 €, drei Becher Schlagobers um je [illegible]9 € [illegible] ein Stück Butter um 1,25 €.**

a) Wie viel Euro muss The[illegible] gesam[illegible] bezahlen?

b) Ändere die angegebenen Pre[illegible] dass Theresa mit 7 [illegible] auskom[illegible].

17 H1 H3 I1 **Alwin kauft [illegible]k, 5 dag [illegible]ami, 20 dag Schin[illegible] Gouda.**

Schin[illegible]	Salami	Speck	Extrawurst	Gouda	Emmentaler
€ 1[illegible] pro kg	€ 25,5[illegible] [illegible]	[illegible]29,60 pro kg	€ 22,50 pro kg	€ 15,90 pro kg	€ 14,60 pro kg

a) Wie schwer ist Alwins Einkauf?

b) Wie viel Euro muss Alwin insgesamt bezahlen?

c) Ändere die eingekauften Mengen so, dass Alwin mehr als 20 Euro bezahlen muss.

[illegible]iel

W[illegible]en ü[illegible] [illegible] Re[illegible]en m[illegible] Dezimalzahlen in Sachsituationen [illegible]nden können

Wissen

Unlösbare Aufgaben

Wenn du eine Aufgabe nicht lösen kannst, weil zum Beispiel wichtige Angaben fehlen, schreibe *„Aufgabe nicht lösbar“* als Antwort.

Interessant

Beruf: Einzelhandelskauffrau/ Einzelhandelskaufmann (im Lebensmittelhandel)

Meist arbeitest du im Stehen oder bewegst dich viel.
Für den Verkauf von Obst, Fleisch und Käse benötigst du Sicherheit im Umgang mit Massenmaßen.

Auch wenn im Geschäft viel los ist, solltest du stets freundlich bleiben!

→ Übungsteil, S. 6

Rechnen mit Prozentzahlen

18 Wandle die Bruchzahlen in Prozentzahlen um.
H1 I1

$\frac{3}{100}$ ≙ 3 % $\frac{40}{100}$ ≙ ____ $\frac{15}{100}$ ≙ ____

$\frac{8}{100}$ ≙ ____ $\frac{99}{100}$ ≙ ____ $\frac{25}{100}$ ≙ ____

19 Wandle die Dezimalzahlen in Prozentzahlen um.
H1 I1

0,14 ≙ 14 % 0,9 ≙ ____ 0,6 ≙ ____

0,01 ≙ ____ 0,09 ≙ ____ 0,95 ≙ ____

20 Wandle die Prozentzahlen in Dezimalzahlen um.
H1 I1

35 % ≙ 0,35 11 % ≙ ____ 9 % ≙ ____

82 % ≙ ____ 10 % ≙ ____ 1 % ≙ ____

21 Berechne jeweils 1 Prozent der Zahl.
H2 I1

1 % von 300 = 3 1 % von 94 = ____

1 % von 352 = ____ 1 % von 7 260 = ____

1 % von 70 = ____ 1 % von 6 = ____

22 Denkt euch zehn Zahlen aus und berechnet jeweils 1 Prozent davon.
H1 I1

Vergleicht eure Ergebnisse mit anderen.
Wie kann man sich die Aufgab[illegible] [illegible]nst einfach bzw. schwierig machen?

23 Berechne jeweils 10 Prozent [illegible] Zahl.
H2 I1

10 % von 500 = 50

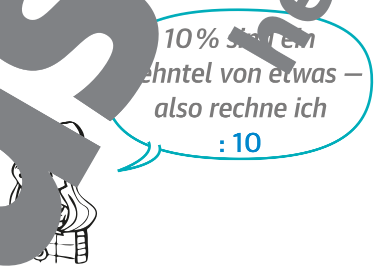
10 % von 250 = ____

10 % von 20 = ____

10 % von 4 = ____

10 % von 1[illegible]0 = ____

10 % von [illegible] ____



24 Berechne die [illegible]chte[illegible] [illegible]zentanteile.
H3 I1

	[illegible]	[illegible]00	30	420	150
10 %	20				
20 %					
30 %					
50 %					
90 %					
100 %					

[illegible]ziele

- Wiede[illegible]olung des [illegible] „Prozent"
- [illegible]fache Rechnungen [illegible]it Prozentzahlen im [illegible]opf lösen können

Wissen

Prozentzahlen

Prozent bedeutet *„pro Hundert"*.

„1 Prozent von x" bedeutet also dasselbe wie *„1 Hundertstel von x"*.

Prozentanteile im Kopf berechnen

Beispiel:

1 % von 700 = ?

→ 700 : 100 = 7

Beispiel:

10 % von 700 = ?

→ 700 : 10 = 70

Beispiel:

30 % von 700 = ?

→ rechne 10 % aus:
700 : 10 = 70

→ nun rechne 30 % aus:
70 · 3 = 210

Tipp

50 % ist einfach die Hälfte.

Wenn du 50 % von etwas berechnen sollst, musst du nur durch 2 teilen.

Beispiel:
50 % von 90 = 90 : 2 = 45

→ Übungsteil, S. 7

Anwendungen mit Prozentzahlen

25 Sonderangebote bei Steffis Schuhgeschäft!

H1 H2 H4 I1

% **Sonderangebote zum Schulbeginn!**
Sportschuhe - 20 %
Hausschuhe - 30 %

a) Der alte Preis für einen Sportschuh war 49,90 €.
Felix und Sabine haben jeweils den neuen Preis berechnet:

Felix

Sabine

Felix:

10 % :	49,90	:	10	=	4,99
20 % :	4,99	·	2	=	9,98
neuer Preis:			49,90		
		–	9,98		
			39,92 €		

Sabine:

10 % :	49,90 [illegible] 0	=	4,[illegible]
80 % :	4,9[illegible]		
	3[illegible]2 €		

Erkläre, wie Felix und Sabine gerechnet [illegible]
Welchen Rechenweg würdest du wähle[illegible] Beg[illegible]de.

b) Berechne die neuen Preise der folgenden [illegible]
(1) Sportschuh, alter Preis: 35,[illegible]
(2) Hausschuh, alter Preis: 19,9[illegible]

c) Frau Huber kauft drei Paar Sports[illegible]
Ohne Sonderangebot hätten [illegible] Schuhe 38,[illegible] €,
56,90 € und 42,30 € gekost[illegible]
Wie viel bezahlt Frau Huber [illegible]uf nur?

d) Herr Meier kauft zwei Pa[illegible] Hausschuh[illegible]
Die alten Preise der Sch[illegible]ugen [illegible],50 € und 22,80 €.
Wie viel Euro hat Herr Meier [illegible]s Angebot gespart?

26 **Denk dir selbs[illegible]fgabe[illegible] Schuhgeschäft aus.**
Schreibe die [illegible] in dein [illegible] und löse sie.

H1 H2 I1

Hinweis: Die [illegible] Wörter sollen in deiner Angabe vorkommen!

a) *„40 % Rabatt" [illegible] Stief[illegible]*
b) *„10[illegible]lbschuhe"*
c) *„70 [illegible]ass" und [illegible]echselgeld"*

27 KNOBELAUFGABE

H1 H3 H4 I1

Welches Angebot ist besser?

Billig-Schuh bietet diese Woche *„50 % Rabatt auf alle Schuhe".*
Super-Duper-Schuh bietet *„1 + 1 gratis".*

Welches Angebot findet ihr besser?
Begründet eure Entscheidung.

[illegible]ziele

[illegible] mi[illegible] Proz[illegible]en in [illegible]ationen [illegible] können

→ Tex[illegible]aufgaben [illegible]t erfinden

[illegible]issen

Rabatt

... nennt man einen Preisnachlass.

Rabatte sind meist in Prozent angegeben. Du musst also zuerst eine Prozentrechnung durchführen, wenn du wissen willst, wie viel Geld du wirklich sparst.

Interessant

Beruf:
Einzelhandelskauffrau/ Einzelhandelskaufmann
(im Schuhhandel)

Im Schuhhandel rechnest du viel mit Rabatten.

Außerdem musst du dich bei aktuellen Modetrends und gesundheitlichen Fragen rund um Füße und Schuhe gut auskennen.

Die Beratung von Kundinnen und Kunden steht im Mittelpunkt dieses Berufes.

→ Übungsteil, S. 8
→ Cyber Homework 1

English Corner

28 H1 I1

The price of a pineapple is 2.19 €.

Find the total price of five pineapples.

29 H1 I1

Leon buys two pineapples.
The weight of the first one is 652 g.

Find the weight of the other pineapple,
if the total weight is 1.24 kg.

30 H1 I1

Mr. Jones has 150 € in his pocket.
He buys new shoes for 69.90 €.

How much money has he left?

31 H1 I1

The price of golf shoes is 149.50 €.
Today, they are 30 % off.

How much is the new price?

Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible] ...

pineapple ...
An[illegible]s

[illegible]ight ...
Gewicht

pocket ...
Tasche

shoes ...
Schuhe

30 % off ...
um 30 % reduziert

Extra: D[illegible]Si[illegible]be[illegible]taler

32 H3 I1

Im Jahr 1566 wurde der S[illegible]r (spä[illegible]n Reichsta[illegible]er genannt)
als Zahlungsmittel zugelas[illegible]
Seinen Ursprung hat der Sil[illegible]ta[illegible]n Tirol.

a) Wie viele Jahre ist da[illegible]r?

b) FORSCHE WEITER
Wie heißt die Burg, i[illegible]ch [illegible] „Münze [illegible]ll" befindet?
Kann man die „[illegible]e Hall" b[illegible]chen?

Taler Maria Theresia

33 H2 H3 I1

Das Geldsyste[illegible] zu diese[illegible]ar kompliziert.
Verwende die [illegible] zum [illegible]sen der Aufgaben.

a) W[illegible]Pfennig [illegible]aler?

b) Ei[illegible]n [illegible]n Gulden und zwei Kreuzer.
Er kau[illegible]ot u[illegible] Groschen.
[illegible]ie viel [illegible] bleibt ihm?

1 Taler	= 2 Gulden
1 Gulden	= 20 Groschen
1 Groschen	= 3 Kreuzer
1 Kreuzer	= 4 Pfennig

34 H1 H2 I1

[illegible]de die [illegible]elle zum Lösen der Aufgabe.

Ein Spie[illegible]hat im Laufe eines Tages 32 Kreuzer und 97 Pfennig bekommen.
Hat er mehr [illegible]der weniger als einen Gulden verdient?

A5 Mathematik im Alltag – Wiederholung aus der 2. Klasse
Längen- und Flächenmaße

35 Wandle in die vorgegebenen Längenmaße um.
H2 I1

a) 6,5 m = ________ cm
5,2 cm = ________ mm
0,07 km = ________ m
4,03 m = ________ dm
2,8 dm = ________ mm

b) 35 cm = ________ m
9 mm = ________ dm
470 m = ________ km
15 dm = ________ m
900 cm = ________ k[illegible]

36 Schreibe die Längen der Reihe nach geordnet auf. Beginne bei der größten.
H2 I1

a) 0,4 m / 123 cm / 5,1 dm / 94 mm
b) 205 mm / 6,1 cm / 0,008 km / 12 m
c) 1,82 mm / 62,3 dm / 425 cm / 5,3 m

37 Michael erzählt, dass er bei seinem letzten Segeltörn 650 Seemeilen (1 Seemeile = 1 852 m) zurückgeleg[illegible]t.
H1 H2 I1

a) Wie weit ist diese Strecke in Kilometern?
Löse die Aufgabe und beschreibe deinen Rechenw[illegible]

b) FORSCHE WEITER
Wie nennt man eine Seemeile noch?
Kreuze an.

- ☐ Nautische Meile
- ☐ Englische Meile
- ☐ Postmeile

38 Wandle in die vorgegebenen Fl[illegible]enmaße um.
H2 I1

a) 5 cm² = ________ mm²
2,9 cm² = ________ mm[illegible]
0,01 m² = ________ cm²
0,6 dm² = ________ [illegible]m²
3,9 m² = [illegible] c[illegible]

[illegible]mm² = ________ cm²
[illegible]0 dm² = ________ m²
[illegible]52 cm² = ________ dm²
7 dm² = ________ m²
125 cm² = ________ m²

39 Schreibe die [illegible] der Reihe nach geordnet auf. Beginne beim kl[illegible]en.
H2 I1

a) 165[illegible] / [illegible]m² / 1 a
b) 59[illegible] km² / [illegible] / 25 m²
c) 280 a / [illegible] / 2 ha / 50 000 m²

40 Der Garten eines Hauses misst 4,41 a.
H1 H2 I3

a) Gib diesen Flächeninhalt in Hektar bzw. in Quadratmetern an.

b) KNOBELAUFGABE
Angenommen, der Garten wäre quadratisch:
Welche Seitenlänge hätte er? Beschreibe deinen Rechenweg.

[illegible]iel

M[illegible]einh[illegible]en sicher [illegible]n und mit [illegible]rbeiten können

[illegible]ssen

[illegible]mwandlung [illegible]ängenmaße

mm
: 10
cm
: 10
dm
: 10
m
: 1 000
km

Umwandlung Flächenmaße

mm²
: 100
cm²
: 100
dm²
: 100
m²
: 100
a
: 100
ha
: 100
km²

Interessant

Alte Längenmaße

Das älteste Längenmaß der Erde war die Elle (Länge des Unterarms vom Ellbogen bis zum Mittelfinger).
Dieses Maß war jedoch, je nach Herrscher und Region, unterschiedlich lang.

→ Übungsteil, S. 9

Anwendungen mit Maßen

41 H2 I3
**Berechne den Flächeninhalt der angegebenen rechteckigen Wände.
Die Höhe der Wände ist mit h angegeben, die Breite mit b.**

a) h = 2,5 m, b = 4 m
b) h = 2,5 m, b = 3,2 m
c) h = 3,1 m, b = 5,2 m
d) h = 2,8 m, b = 4,3 m

42 H2 I3
Der Flächeninhalt einer 2,8 m hohen rechteckigen Wand be… t 9,8… m².
Wie breit ist die Wand?

Mirkos Malerfarbe:

	Inhalt	reicht für	P…
Tonko klein	3 Liter	25 m²	…,90 €
Tonko mittel	5 Liter	40 m²	19,90 …
Tonko groß	7 Liter	55 m²	23,90 €
Tonko brilliant	5 Liter	50 m²	…5,90 €

43 H1 H2 H3 I3
**Frau Steiner braucht Farbe für rund 140 … äche.
Sie entscheidet sich für „Tonko mittel".**

a) Wie viele Kübel muss Frau Steiner kau…
b) Wie viel Euro kostet Frau St… inkauf aus Aufgabe a)?
c) Wie viel hätte Frau Steiner be… üsse… wenn sie sich statt „Tonko mittel" für „Tonko brillia… chieden … e?
d) Finde anhand der Tabelle … billigste Angebot für Frau Steiner. Vergleiche deine Lösung …

44 H1 H2 I3
Die Pension Waldesruh … ihre 14 … mer mit jeweils 36 m² Wandfl… ausmalen.
Berechne die Koste… die be… tigte Menge an „Tonko groß".

45 H1 H2 I1
FERMI-A…
Wie viel Li… würde man benötigen, um alle Klass… mme… s Schulgebäudes neu zu streichen?

a) … et mit stark gerundeten Zahlen. … ienweg und euer Ergebnis mit anderen Gruppen.
b) Vers… Aufgabe so genau wie möglich zu lösen. Vergleich… rgebnis mit anderen Gruppen.
c) KNOBELAUFGABE
Wie viel Liter Malerfarbe würde man benötigen, um die Außenfassade eures Schulgebäudes neu zu streichen?
Rechnet mit stark gerundeten Zahlen.
Vergleicht euren Rechenweg und euer Ergebnis mit anderen Gruppen.

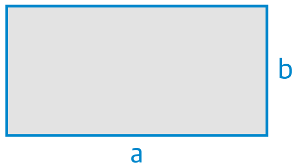
…ziel

→ …un… chnungsarten …erschlags… …ungen in Sachsituationen sicher …wenden können

Wissen

Flächeninhalt eines Rechtecks

Der Flächeninhalt wird meist mit dem Buchstaben A abgekürzt, die Seiten mit a und b.



Es gilt: **A = a · b**

Interessant

**Beruf:
Einzelhandelskauffrau / Einzelhandelskaufmann**
(im Baustoffhandel)

Um Kundinnen und Kunden gut beraten zu können, musst du Pläne lesen, Längen, Flächeninhalte und Mengen berechnen sowie die Gesamtkosten eines Bauvorhabens grob abschätzen können.

→ Übungsteil, S. 10
→ Cyber Homework 2

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Dezimalzahlen, Massenmaße und Geld

46 H1 I1
Peter kauft 2,4 Kilogramm Äpfel.
Wie viel bezahlt er, wenn 1 Kilogramm Äpfel 2,90 € kostet?
☐ ⮌ A1 ⮌ A2

47 H1 I1
Wie viel kosten 25 Dekagramm Extrawurst,
wenn 1 Kilogramm Extrawurst 13,20 Euro kostet?
☐ ⮌ A2

48 H1 I1
Lisa bezahlt für eine Birne 70 Cent.
Wie schwer ist die Birne, wenn 1 kg Birnen 2,80 Euro kost
☐ ⮌ A2

Prozent und Rabatt

49 H2 I1
Berechne die gesuchten Prozentanteile im Kopf

a) 10 % von 520 € = ________   c) % von 10 = ________
b) 30 % von 90 € = ________   d) n 20 € = ________
☐ ⮌ A3

50 H2 I1
Eine Jacke kostete ursprünglich 139,90
Berechne den neuen Preis für die Jack
wenn sie heute um 30 % verbilligt ange
☐ ⮌ A4

51 H1 I1
Vergleiche die Angebote!
Frau Meier möchte drei Packungen Ka ren.
Eine Packung Kaffee kostet 0 €.
Angebot A lautet: „*minus*
Angebot B lautet: „*2 + 1 gr*
Welches Angebot ist Meie liger?

☐ ⮌ A4

Rechnen mit Fläche n

52 H1 I1
Ein Land ft 3,5 efläche.
Wie viel k t d n er pro Quadratmeter 2,30 € bezahlt?
☐ ⮌ A5

53 H2 I3
Ei kiges ottenbeet ist 2,6 m breit und 5,1 m lang.
beet ist 3,5 m lang.
Berech Flächeninhalt der beiden Beete.
Gib an, um m² das eine Beet größer ist als das andere.
☐ ⮌ A5

54 H4 I3
Ein Kartoffelacker ist 80 m lang und 60 m breit.
Ein Rübenacker ist nur halb so lang, dafür aber doppelt so breit.
Welcher Acker hat den größeren Flächeninhalt?
Begründe, ohne zu rechnen.
☐ ⮌ A5

B Negative Zahlen
Einführung, Addition, Subtraktion, Koordinatensystem

55 Schaut euch den Comic an.
Löst dann die Aufg... n.

H1 H3 H4 I1

a) Wie hoc... die Te... Comic?

b) Um w... t sich das Schneemann-Pärchen geirrt?
Beschrei... zwe... i Sätzen,
wie ihr auf d... ntwo... ekommen seid.

c) ... um ein Problem
... Schne... Pärchen dar?

d) FORS... TER
Hauptsaiso...

Was bedeutet der Begriff „Hauptsaison“?
Wann ist üblicherweise „Hauptsaison“ in Skigebieten?
Wann ist üblicherweise „Hauptsaison“ an Badeseen?
Vergleicht die Preise von „Hauptsaison“ zu „Nebensaison“.

Inhalt

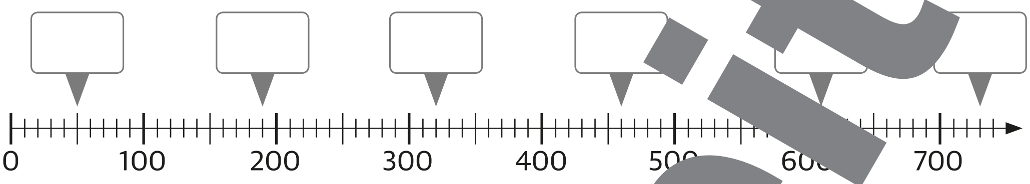
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

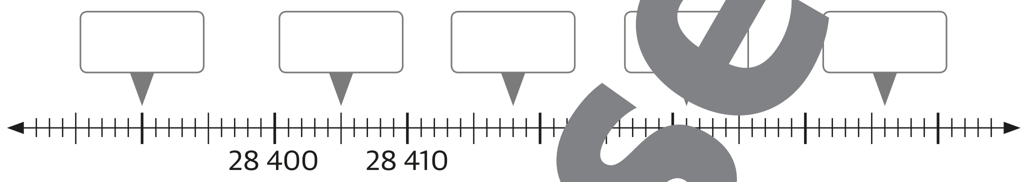
Zahlenstrahl, Ordnung von Zahlen

56 **Beschrifte die markierten Zahlen.**
H3
I1

a)



b)



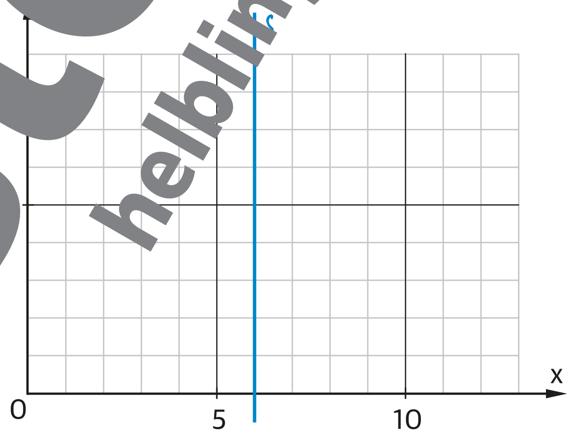
57 **Setze <, > oder = ein.**
H2
I1

a) 82 ◯ 28
b) 399 ◯ 1 250
c) 705 ◯
d) 687 ◯ 768
e) 25 922 ◯ 700 000
f) 962 588 ◯ 406 999

Koordinatensystem, Spiegelsymmetri

58 **Gegeben ist das Viereck ABC**
H2
I1
A (0|2), B (6|1), C (4|7), D (0|

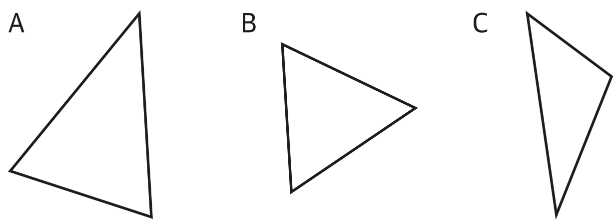
a) Zeichne das Viereck in das abgebildete Koordinatensystem ein
b) Spiegle das Viereck an der Geraden s.



Arten von Drei

59 **O en angegebenen Bezeichnungen zu.**
H1
I1

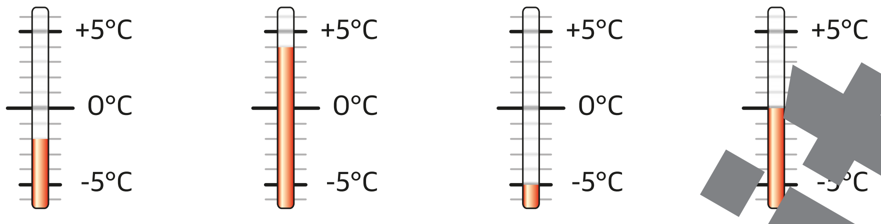
Bez	
allgemeines eck	
gleichschenkeliges Dreieck	
gleichseitiges Dreieck	



B1 Negative Zahlen – Einführung, Addition, Subtraktion, Koordinatensystem

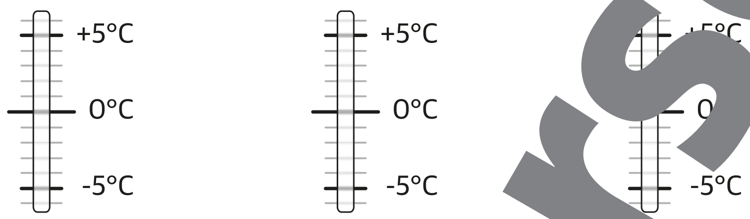
Thermometer

60 H3 I1 **Lies das Thermometer ab und gib die Temperatur in Grad Celsius (°C) an.**

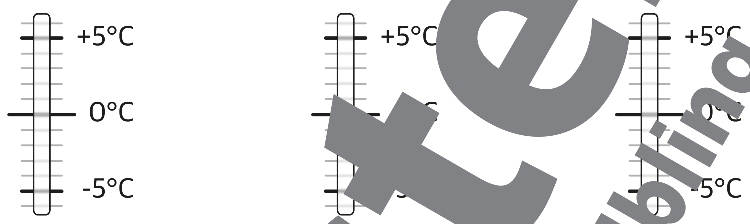


61 H1 I1 **Zeichne die angegebenen Temperaturen auf den abgebildeten Thermometern ein.**

a) −3 °C c) −6 °C e) „5 Gr… …“

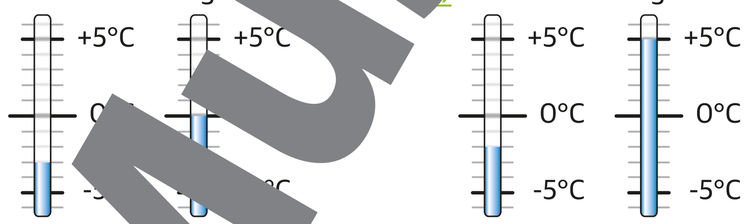


b) +1 °C d) „4 Grad unter …“ f) „… …ad minus …“



62 H3 I1 **Gib den Temperaturunterschi…d z… Nacht und Tag in Grad Celsi… …n.**

a) Nacht Tag … Nacht Tag



63 H1 H2 I1 **In … …meinde Braz hatte es an einem Morgen −1 °C.**

Gib a… …och die …mperatur war, wenn es im Verlaufe des Tages …

a) um 3 Gra… …wurde.
b) um 3 Grad wärmer wurde.
c) um 5 Grad wärmer wurde.
d) um 5 Grad kälter wurde.

64 H2 I1 **Ordne die Temperaturen von der kältesten bis zur wärmsten.**

a) −2 °C / +1 °C / −10 °C / +5 °C / 0 °C
b) +32 °C / +15 °C / −16 °C / −5 °C / +4 °C

…ziel

⇒ …orst…ngen zu …n und negativen …en aufbauen und festigen

Wissen

Positive und negative Zahlen

Ist es wärmer als 0 °C, sprechen wir von Plusgraden.
Im Sommer hat es zum Beispiel +28 °C (sprich: „*plus 28 Grad*“).

Pluszahlen nennen wir auch positive Zahlen.

Ist es kälter als 0 °C, sprechen wir von Minusgraden.
Im Winter hat es zum Beispiel −10 °C (sprich: „*minus 10 Grad*“).

Minuszahlen nennen wir auch negative Zahlen.

Interessant

Grad Celsius (°C)

Das Grad Celsius (°C) ist eine Maßeinheit für die Temperatur, die nach den folgenden Eigenschaften von Wasser eingeteilt wurde:

0 °C: Wasser gefriert zu Eis

100 °C: Wasser beginnt zu sieden

→ Übungsteil, S. 12

Extra: Temperaturmaße

65 H1 H2 I1

Wandle die angegebenen Temperaturangaben von Grad Celsius (°C) in Grad Fahrenheit (°F) bzw. in Kelvin (K) um.

Verwende die folgenden Formeln:

$T_F = T_C \cdot 1{,}8 + 32$ $\quad$ $T_K = T_C + 273{,}15$

Hinweis: T_C … Temperatur in Grad Celsius (°C), T_F … Temperatur in [illegible] (°F), T_K … Temperatur in Kelvin (K)

	typische Temperatur im Winter	*Gefrierpunkt von Wasser*	*typische Temperatur im Sommer*	*tempe[illegible] Menschen*	*Siedepunkt von Wasser*
T_C	−5 °C	0 °C	+25 °C	+37 °C	+100 °C
T_F	23 °F				
T_K	268,15 K				

66 H3 I1

FORSCHE WEITER

Temperaturmaße

a) Ordnet zu, wo die angegebenen Tempera[illegible]eiten hauptsächlich verwendet werden.

Celsius | Kelvin | Fahrenh[illegible]

USA | Europa | b[illegible]ysikalisc[illegible] Berechnungen

b) Woher stammen die Nam[illegible]s, Fahrenheit und Ke[illegible]n? Sucht im Internet oder schla[illegible]m L[illegible]ikon nach.

Extra: [illegible]ältestes Dorf

67 H2 H3 H4 I1

Das kälteste Dorf [illegible]er Erde ist [illegible]ussische Oimjakon. Die tiefste dort je [illegible]sen[illegible]mperatur betrug −67,8 °C. Der Winter dauert 9 [illegible]e. Im S[illegible]ann es dennoch über +30 °C haben. Die höc[illegible]kon je gemessene Temperatur betrug +34,6 °C.

a) Berechne[illegible] Te[illegible]urunterschied zwischen der tiefsten [illegible]der höc[illegible]n Temperatur, die in Oimjakon je gemessen wurde.

[illegible]ler falsch[illegible]

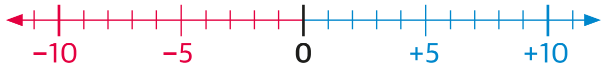
	wahr	falsch
1: Milch [illegible]n Eisblöcken gelagert.	☐	☐
2: Ab −52 °C ist schulfrei.	☐	☐
3: Den Menschen reicht dünne Kleidung, weil sie abgehärtet sind.	☐	☐
4: In Oimjakon werden jakutische Wildpferde gezüchtet.	☐	☐
5: In Oimjakon wachsen besonders schmackhafte Äpfel und Birnen.	☐	☐

B2

Negative Zahlen – Einführung, Addition, Subtraktion, Koordinatensystem

Zahlengerade, Ordnung

negative Zahlen positive Zahlen

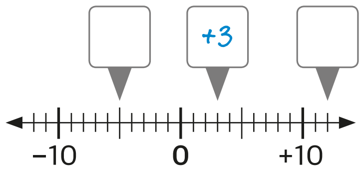


Zahlengerade

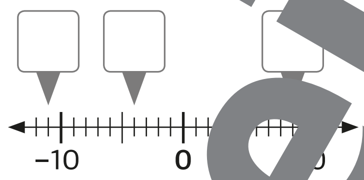
68 Beschrifte die markierten Zahlen.

H3 I1

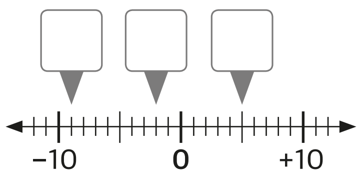
a)



c)



b)

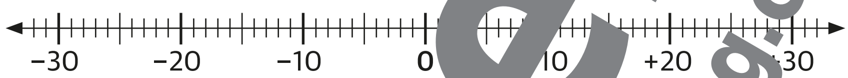


d)

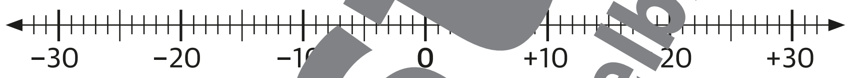
69 Markiere die angegebenen Zahlen auf der Zah… …den.

H1 I1

a) +5 / −15 / −22 / +13 / −1 / +29 / −…



b) −12 / −4 / +31 / +8 / −2… / −29



70 Zeichne jeweils eine Zahleng… von … bis +1…
Markiere die angegeben… Zahlen au… …r Zahlengeraden.

H1 I1

a) −6 / −2 / +5 / +9
b) −8 / −1 / +3 / …
c) +11 / −3 / +1 / −10
d) 0 / −5 / −9 / +2

71 Ordne di… …n der k…sten bis zur größten.

H2 I1

a) +3 / −6 …
b) − … / +4 / −…
c) …
d) −2… …58 / −105 / −93
e) +632 / +… …0 / −416 / −399 / +410

Je weiter links eine Zahl auf der Zahlengeraden steht, desto kleiner ist sie!

72 Setze <, > oder = ein.

H2 I1

a) −5 ◯ −4
b) +3 ◯ −3
c) −9 ◯ 0
d) −12 ◯ −21
e) +15 ◯ −16
f) −15 ◯ +16
g) −20 ◯ −1
h) 0 ◯ −35
i) −9 ◯ −9

…ziele

⇒ …it d… Zahlengeraden …rb…n können

⇒ Vergleichszeichen bei …egativen Zahlen …chtig verwenden

Wissen

Zahlengerade

Um auch die negativen Zahlen darstellen zu können, wird unser Zahlenstrahl links vom Nullpunkt um die negativen Zahlen erweitert.

Kleiner und größer

Es gilt auch auf der Zahlengeraden:

Je weiter links eine Zahl auf der Zahlengeraden steht, **desto kleiner** ist sie!

Temperaturen helfen bei dieser Vorstellung:

−1 °C ist wärmer als −2 °C.

Interessant

Negative Zahlen

Negative Zahlen wurden zum ersten Mal im Handel verwendet. Man schrieb damit Schulden an.

→ Übungsteil, S. 13

Betrag, Gegenzahl, Runden

73 H2 I1 **Bestimme jeweils den Betrag der angegebenen Zahl.**

a) |−5| = ______ c) |+28| = ______ e) |0| = ______
b) |+6| = ______ d) |−92| = ______ f) |−1| = ______

74 H2 I1 **Bestimme jeweils den Betrag der angegebenen Zahl.**

a) +2 b) −8 c) −4 d) +26 e) [illegible]769

75 H1 I1 **Finde jeweils zwei Zahlen, die die angegebene Zahl als Betrag haben.**

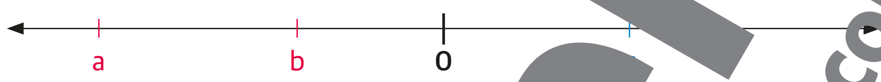
a) 6 b) 10 c) 2 d) 509 [illegible]12 4[illegible]

76 H1 I1 **Gib jeweils die Gegenzahl zur angegebenen Zahl an.**

a) +5 b) −1 c) +18 d) −29 [illegible]6

77 H4 I1 **Welche dieser Zahlen hat den größten Betrag?**

Begründe deine Entscheidung mit einem vollstän[illegible] Satz.



78 H2 I1 **Setze <, > oder = ein.**

a) |−3| ◯ |+4| d) |−13| ◯ [illegible]3| g) |−3| ◯ [illegible]1|
b) |+5| ◯ +5 e) |+15| ◯ [illegible]| h) |0| ◯ |−2|
c) |−9| ◯ 0 f) |+20| ◯ −1[illegible] i) |−9| ◯ −9

79 H3 I1 **Kreuze an: Wahr oder falsch?**

		wahr	falsch
a)	Der Betrag von +5 ist [illegible]h −5.	☐	☐
b)	Der Betrag einer Zahl und [illegible]rag ihrer Gegenzahl si[illegible] immer g[illegible]groß.	☐	☐
c)	Je größer [illegible] negat[illegible] desto gr[illegible]ch ihr [illegible]g.	☐	☐
d)	Der Betrag [illegible]r Za[illegible]an, wie weit sie v[illegible]ullpu[illegible]t entfernt ist.	☐	☐

80 H2 I1 **Runde [illegible]gebene[illegible]ahlen auf ganze Zehner.**

a) −69 [illegible] c) +97 d) −115 e) −472

81 H1 H2 I1 **KNOBELAUFGABE**
Rundet man die Zahl x auf ganze Hunderter, so erhält man −1 200.

Wie groß kann x höchstens sein?
Wie groß muss x mindestens sein?
Beschreibt, wie ihr auf die Lösungen gekommen seid.

[illegible]iele

- di[illegible]egri[illegible] „Betrag" [illegible]enzahl" v[illegible]en und anwenden können
- [illegible]tive und positive Zahlen richtig runden

Wissen

Betrag
Der Betrag einer Zahl gibt den Abstand der Zahl zum Nullpunkt an.
Beispiel:
|−5| = 5
Sprechweise:
„Der Betrag von minus fünf ist gleich fünf."

Vorzeichen Betrag
−5
Zahl

Gegenzahl
Zwei Zahlen mit gleichem Betrag, aber umgekehrtem Vorzeichen, nennt man Gegenzahlen.
Beispiel:
+4 ist Gegenzahl zu −4

Runden
Beim Runden von negativen Zahlen arbeitest du nur mit dem Betrag der Zahl. Das Vorzeichen wird einfach mitgenommen:
−517 ≈ −520
−6 323 ≈ −6 300

→ Übungsteil, S. 14
→ Cyber Homework 3

English Corner

82 H1 H2 I1 **The temperature in Montreal reaches −30 °C in winter and +32 °C in summer.**

a) What is the difference between the two temperatures?

b) EXPLORE
Where is Montreal?
What languages are spoken in Montreal?

Montreal

83 H2 I1 **Arrange the numbers −3, +5, −1 and 0 ...**

a) ... in ascending order. ______________

b) ... in descending order. ______________

84 H1 I1 **Represent the numbers**

a) −8, −3, +2 and +7

b) −4[illegible]0, +10 and +50

on a number line.

85 H2 I1 **Given the numbers +18, +9, −20, −[illegible]3, arrange their absolute values in as[illegible]ding order.**

Wörterbuch

[illegible]n ...

arrange ...
ordnen

ascending ...
aufsteigend

descending ...
absteigend

represent ...
darstellen

number line ...
Zahlengerade

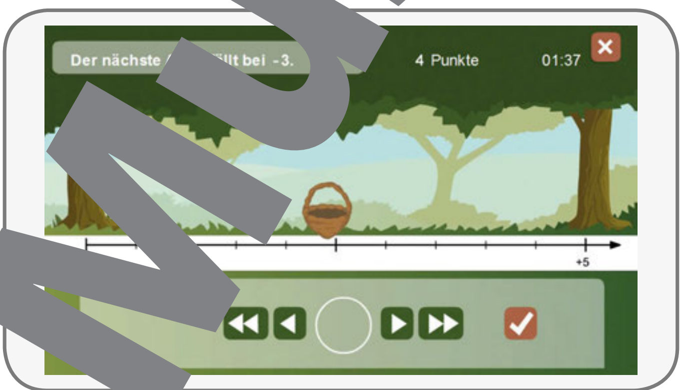
absolute value ...
Betrag

EXPLORE ...
FORSCHE WEITER

Technik-Labor

86 H1 I1 **Zahlengerade-Spiel**

Das Programm zei[illegible] an wel[illegible] Stelle der Zahlengerade der nächste Apfel fallen wird.



⇛ Dieses Spiel findest du in der e-zone, Klasse 3 – B.

a) Wie lautet die Zahl? ______________

b) Wird der Apfel in den Korb fallen? ☐ ja ☐ nein
Falls nein, zeichne den Korb so ein, dass er den Apfel auffangen wird.

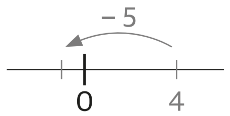
Rechnen mit Skizzen

87 H1 H2 I1

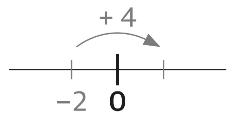
Löse die Rechnungen mit Hilfe einer Skizze.

Besprich deine Überlegungen mit anderen.

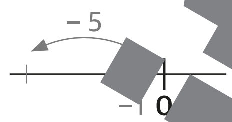
a) 4 − 5 = ______



b) −2 + 4 = ______



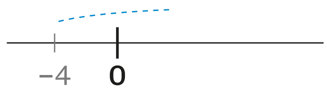
c) −1 − 5 = ______



88 H1 H2 I1

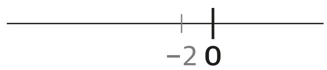
Ergänze die Skizzen und löse die Aufgaben.

a) −4 + 14 = ______



c) 10 − 15 = ______

b) −2 − 5 = ______



d) −3 + 10 = ______

89 H1 H2 I1

Zeichne passende Skizzen zu den Aufgaben. Dann löse die Rechnungen.

a) 3 − 5
b) 0 − 4
c) 2 − 10
d) −4 + 7
e) −1 + 3
f) −2 − 4

g) 4 − 8 [illegible]
h) −10 + [illegible]
i) −5 + [illegible]
j) 0 [illegible]
k) −3 [illegible]
l) [illegible] 10

90 H2 I1

Löse die Rechnungen im Kopf.

2 + 3 = ______ [illegible] = ______ −4 + 5 = ______
1 − 4 = ______ −2 − 2 = ______ −9 − 5 = ______
−3 + 3 = ______ [illegible] = ______ 0 − 6 = ______
−8 − 1 = ______ −5 + 10 = ______ 5 − 12 = ______

91 H1 H2 I1

Finde p[illegible] Rechnungen zu den Aufgaben und löse sie.

a) Welche Zahl ist um 5 kleiner als 3? ______
b) Welche Zahl ist um 4 kleiner als 1? ______
c) Welche Zahl ist um 7 kleiner als −2? ______
d) Welche Zahl ist um 2 größer als −4? ______
e) Welche Zahl ist um 10 größer als −3? ______
f) Welche Zahl ist um 1 kleiner als −100? ______

Ziele

[illegible] Additionen [illegible] Subtraktionen mit [illegible] Ergebnissen oder negativen [illegible]ungszahlen [illegible]en können

⇛ Skizzen als Hilfsmittel für Rechnungen verwenden können

Wissen

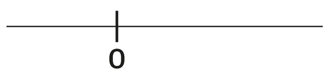
Rechenstrich

Der Rechenstrich ist ein Hilfsmittel, damit du dir Rechnungen besser vorstellen kannst.

Du musst ihn nicht genau zeichnen, er dient nur als Skizze. Zeichne auch nur das ein, was du wirklich brauchst.

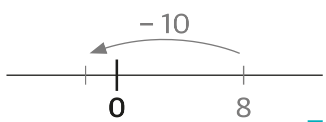
Zeichenreihenfolge:

1. Rechenstrich zeichnen



2. Ausgangszahl einzeichnen

3. Operationspfeil einzeichnen



→ Übungsteil, S. 15

B5 Addition und Subtraktion

92 Löse die angegebenen Rechnungen.

H2 H4 I1

Was hast du beim Lösen der Aufgaben beobachtet?
Besprich deine Überlegungen mit anderen.

5 + 2 = ______	5 − 2 = ______
5 + 1 = ______	5 − 1 = ______
5 + 0 = ______	5 − 0 = ______
5 + (−1) = ______	5 − (−1) = ______
5 + (−2) = ______	5 − (−2) = ______

93 Vereinfache die angegebenen Rechnungen und löse sie.

H2 I1

a) 5 − (−2)

5 − (−2) =
5 + 2 = $\underline{\underline{7}}$

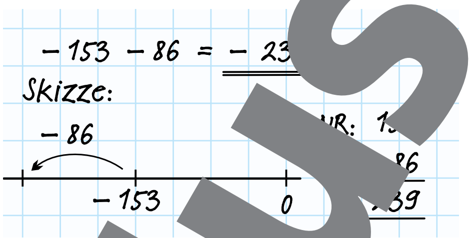
b) 3 − (−1)
c) −4 + (−4)
d) 6 − (+2)
e) −7 + (−2)
f) 2 − (−6)
g) 1 − (+5)
h) (+9) − (+6)
i) 3 − (+8) + (−5)
j) −9 − (−2) − (+5)

94 Löse die Aufgaben in deinem Heft.

H1 H2 I1

Tipp: Mach Skizzen und Nebenrechnungen, wenn es dir hilft!

a) −153 − 86



b) 162 − [illegible]
c) −58 + 1[illegible]
d) −135 − 68
e) [illegible]
f) [illegible]3 + 482
g) 682 − 915
h) −412 − 2 816
i) −381 + 500
j) 3 092 + (−1 688)
k) −52 901 − (−94 626)
l) −17 243 − (+6 922)
m) 92 914 − (−31 683)

95 Löse die Aufgaben in deinem Heft.

H1 H2 I1

Tipp: Mach Skizzen und Nebenrechnungen, wenn es dir hilft!

a) 3 215 − (−7 058)
b) −2 933 + (−647)
c) 61 472 − (+70 000)
d) −13 699 + (−8 425)
e) |−316| + (−75)
f) 6 099 − |+14 310|
g) |−916| − |−509| + (−728)
h) −15 402 − |−18 265|

Lernziel

→ Rechnungen mit positiven und negativen Zahlen vereinfacht anschreiben und berechnen können

Wissen

Vorzeichen und Rechenzeichen

Um Vorzeichen und Rechenzeichen unterscheiden zu können, schreibt man um die Zahl mit Vorzeichen eine Klammer.

Beispiel: 4 + (−2)
Vorzeichen
Rechenzeichen

Vereinfachen

Wenn ein Vorzeichen und ein Rechenzeichen aufeinanderstoßen, gilt:

a + (+b) = a + b
a + (−b) = a − b
a − (+b) = a − b
a − (−b) = a + b

Beispiel:
−4 + (−2) = −4 − 2 = $\underline{\underline{-6}}$
+ (−) → −

→ Übungsteil, S. 16

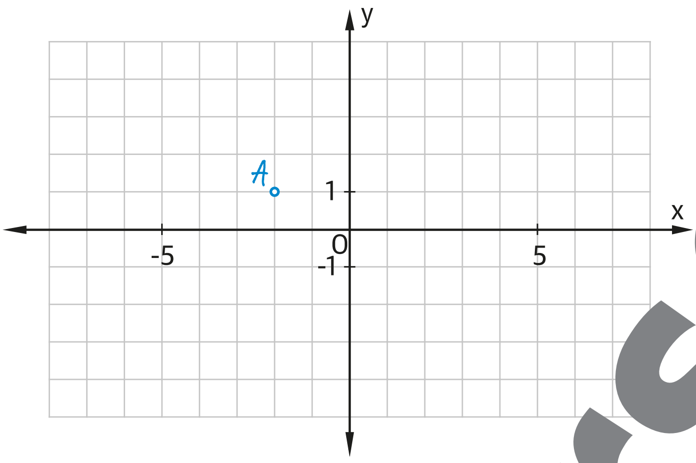
Erweiterung des Koordinatensystems

96 H2 H3 I3

Gegeben sind die folgenden Punkte:

A (−2|1), B (−5|1), C (−5|−3), D (3|−2), E (7|4), F (1|−4), G (−2|−3), H (1|3), I (6|−1)

a) Zeichne die Punkte in das abgebildete Koordinatensystem ein.



b) Gib an, in welchem Quadranten die Punkte jeweils liegen.

	A	B	C	D	E	F	G	[illegible]	[illegible]
1. Quadrant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Quadrant	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Quadrant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Quadrant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

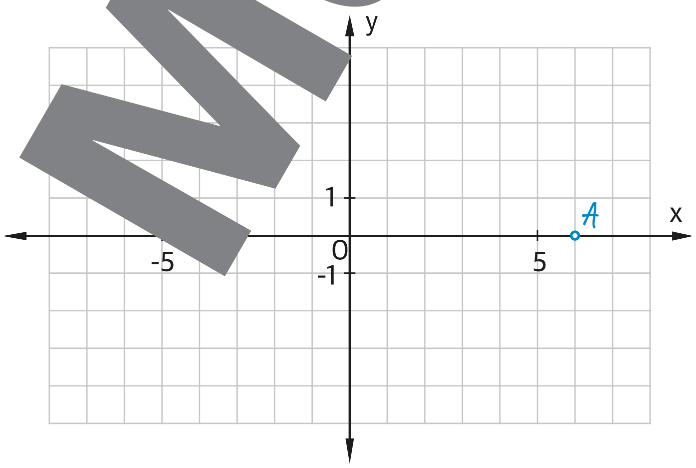
97 H2 I3

Gegeben sind fünf Punkte und [illegible]e G[illegible]

A (6|0), B (−1|4), C (2|3), D (−2[illegible] (−[illegible]),
Gerade g [I (−5|−3), II (7|3)]

a) Zeichne die Punkte und d[illegible] in das unten abgebildete Koor[illegible]system ein.

b) Spiegle die Punkte [illegible] an d[illegible] Geraden g. Gib die Ko[illegible] der g[illegible]ten Punkte an.



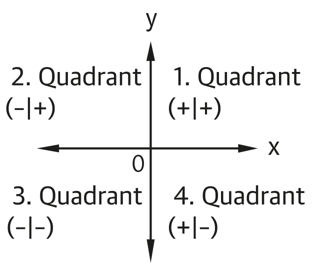
Lernziele

- Ko[illegible]dina[illegible]system [illegible]ve Zahlen e[illegible]n und damit arbeiten können
- [illegible]den konstruieren können

Wissen

Erweiterung des Koordinatensystems: Quadranten (= Viertel)

Um sich besser orientieren zu können, teilt man das erweiterte Koordinatensystem in 4 Quadranten ein, die sich durch ihr Vorzeichen bei den Koordinaten voneinander unterscheiden:



Geraden im Koordinatensystem

Um eine Gerade festzulegen, gibt man 2 Punkte (I und II) an, durch die die Gerade verläuft.

Beispiel:
Gerade g [I (0|0), II (3|3)]

Um die Gerade zu zeichnen, markiert man zuerst die beiden Punkte. Dann zeichnet man eine Gerade, die durch beide Punkte verläuft.

→ Übungsteil, S. 17

Dreiecke im Koordinatensystem

98 H1 H2 H4 I3 **Zeichne das angegebene Dreieck ABC in ein passendes Koordinatensystem ein.**

A (−8|−4), B (5|−5), C (10|7)

Zeichne für die Aufgaben auf dieser Seite alle Koordinatensysteme mit Einheitsstreck[illegible] = 5 mm (1 Kästche[illegible]

a) Bestimme die Winkel α, β und γ durch Abmessen und berechne die Winkelsumme des Dreiecks.
Gib Argumente für die Richtigkeit deines Ergebnisses an.

b) Bestimme die Seitenlängen a, b und c durch Abmessen und berechne den Umfang des Dreiecks.

99 H1 H2 H4 I3 **Zeichne das angegebene Dreieck ABC in ein passendes Koordinatensystem ein.**

A (−2|−5), B (9|0), C (−6|7)

Führe dieselben Aufgaben wie im vorigen Beispiel a[illegible]

100 H1 H2 H3 I3 **Gegeben ist das rechtwinkelige Dreieck: A (−6|2[illegible] (−1|7), C ([illegible]7).**

a) Zeichne das angegebene Dreieck ABC in ein passendes Koordinatensystem ein.

b) In welchem Quadranten liegt das Dreie[illegible]ABC?

c) Beantworte die Fragen, ohne zu zeic[illegible]n:
(1) In welchem Quadranten liegt das [illegible] Dreieck, wenn man es an der x-Achse spieg[illegible]
(2) Ist das gespiegelte Drei[illegible]falls r[illegible]inkelig?

d) Spiegle das angegebene Drei[illegible]n de[illegible]-Achse und überprüfe deine Antworte[illegible] aus[illegible]

101 H1 H2 H3 I3 **Julia behauptet:**

„Ein gespiegeltes Dreie[illegible] ist [illegible]er de[illegible]ngsgleich mit dem ursprünglich[illegible]ieck."

a) Stimmt Julias Aussage?

b) Wie lautet das [illegible]he W[illegible] für „de[illegible]gleich[illegible]

102 H1 H3 H4 I3 KNOBELAUF[illegible]E

Zeichne ein Dre[illegible] ABC [illegible] ein Koordinatensystem ein, de[illegible]reieck A'B'C' genau auf dem D[illegible]BC lieg[illegible] man es an der x-Achse spiegelt.

a) Gib di[illegible]inaten der Punkte A, B und C an.

b) Sind verschie[illegible]e Lösungen möglich? Begründe.

c) Vergleiche deine Lösung(en) mit anderen.
Haben eure Dreiecke Gemeinsamkeiten? Schreibt sie auf.

[illegible]ziele

- ⇒ [illegible]ied[illegible]olung des [illegible]issens zu [illegible]ecken
- ⇒ Dreiecks-Spiegelungen [illegible] erweiterten Koordinatensystem durchführen können

Wissen

Spiegelung an der x-Achse

Spiegelt man einen Punkt an der x-Achse, so bleibt seine x-Koordinate gleich. Die y-Koordinate wechselt das Vorzeichen.

Beispiel:

A (3|2) → A' (3|−2)

Spiegelung an der y-Achse

Spiegelt man einen Punkt an der y-Achse, so bleibt seine y-Koordinate gleich. Die x-Koordinate wechselt das Vorzeichen.

Beispiel:

A (3|2) → A' (−3|2)

→ Übungsteil, S. 18
→ Cyber Homework 4

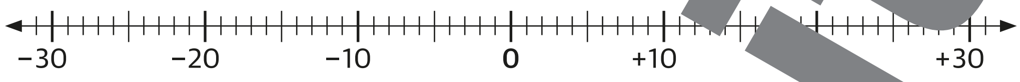
Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Negative Zahlen

103 **Markiere die angegebenen Zahlen auf der Zahlengeraden.**
H1 I1

−2 / 14 / −23 / −19 / 5



☐ B2

104 **Ordne die angegebenen Zahlen von der kleinsten bis zur g**[illegible]
H2 I1

4 / 0 / −5 / −2 / 1

☐ B2

105 **Setze <, > oder = ein.**
H2 I1

a) −8 ◯ +7
b) +6 ◯ −6
c) |−4| ◯ +3
d) |+10| ◯ |−11[illegible]
e) [illegible]5| ◯ |−15|
f) [illegible]9| ◯ −2

☐ B3

106 **Wie lautet die größte ganze Zahl, die auf ganze Hunderter gerundet die Zahl −6 300 erg**[illegible]
H1 H4 I1

Begründe, warum deine Lösung richtig i[illegible]

☐ B3

Addition und Subtraktion von negative[illegible]

107 **Löse die Rechnungen.**
H2 I1

0 − 6 = ______
2 − 3 = ______
[illegible]
[illegible]4 − 1 = ______
[illegible]253 − 42 = ______
−5 + 8 = ______

☐ B4

108 **Vereinfache die angegebe**[illegible]**en und l**[illegible]**sie.**
H2 I1

a) 8 − (−5)
b) −20 + (−15)
c) −1[illegible](+4) − (−7)
d) [illegible]750 − (−1 000)
e) 16 − (−12) + (−30)
f) −90 + (−270)

☐ B5

Erweiterung[illegible] Koord[illegible]tems

109 **Erstelle**[illegible]**tensystem in deinem Heft.**
Die x-Achs[illegible]**se sollen von −10 bis +10 gezeichnet werden.**
H1 H2 H3 I3

a) [illegible]ne das [illegible]eck ABC mit A (−4|−8), B (3|9) und C (−9|4) [illegible]ystem ein.

b) [illegible]n: Um [illegible]ches Dreieck handelt es sich in a)?
☐ allge[illegible] Dreieck
☐ gleichsch[illegible]keliges Dreieck
☐ gleichseitiges Dreieck

c) Spiegle das Dreieck aus a) an der Geraden g [I (−2|−5), II (4|4)].
Gib die Koordinaten des gespiegelten Dreiecks A'B'C' an.

☐ B6 B7

C Rationale Zahlen Zahlenmengen und Rechenoperationen

110 **Schaut euch den Comic mit Mia und Tom an. Löst dann die Aufgaben.**

H1
H3
I1

a) Wie könnte das Zeugnis von Mia ausgesehen haben?
Wie könnte das Zeugnis von Tom ausgesehen haben?
Gebt jeweils ein Beispiel an.
[illegible] diesen 15 Unterrichtsfächern aus: Religion, Deutsch, Englisch, Französisch, Geschichte, Geografie, Mathematik, Musik, Geometrisches Zeichnen, Biologie, Physik, Chemie, Bildnerische Erziehung, Werkerziehung, Bewegung und Sport

b) Gib an, wie viel man mit Mias Regel höchstens verdienen kann.

c) Gib an, wie viele Schulden man mit Mias Regel höchstens anhäufen kann.

d) Sieh dir dein Zeugnis vom letzten Sommer an.
Wie viel Geld hättest du bekommen,
wenn Mias Regeln bei deinen Noten gegolten hätten?

Inhalt

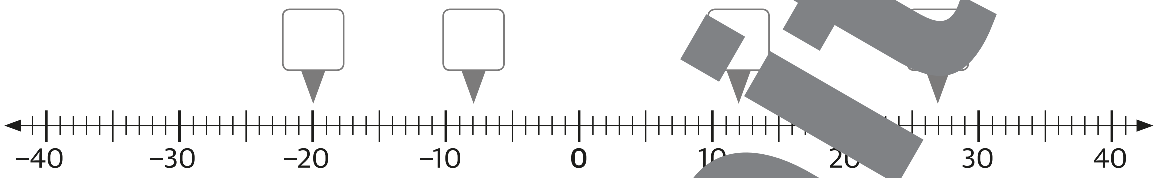
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Negative Zahlen

111 **Beschrifte die markierten Zahlen.**

H1
I1



112 **Finde die gesuchten Zahlen.**

H1
H2
I1

a) Welche Zahl ist um 1 kleiner als −20? ______

b) Welche Zahl ist um 1 größer als −100? ______

c) Welche Zahl ist um 2 größer als −1? ______

d) Welche Zahl ist um 10 kleiner als +4? ______

113 **Löse die Rechnungen.**

H2
I1

−2 − 5 = ______ −25 + 5 = ______ 10 [illegible] 2) = ______ −14 + (−1) = ______

8 − 10 = ______ −18 − 10 = ______ [illegible]6 − (+3) = ______ −20 − (−80) = ______

Rechnen mit Dezimalzahlen, [illegible]regeln

114 **Löse die angegebenen Rechnu[illegible]**
Beachte dabei die Vorrangregeln.

H2
I1

a) (6,5 − 0,8) · 4
b) 6,5 − 0,8 · 4
c) 17,2 · 3,5 + 19,6
d) [illegible],4 + 59,2[illegible]
e) (7,5 · 0,9) : 2,5
f) 45 : 2 − 7 · (3 − 0,2)

Rechnen mit Bruchzahlen

115 **Löse die Rechnungen.**

H2
I1

a) $\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}$ [illegible] c) $4\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$ d) $\frac{5}{12} + \frac{11}{12}$

116 **Löse die R[illegible]ung[illegible]**

H2
I1

a) [illegible] b) $\frac{[illegible]}{6} - \frac{2}{3}$ c) $1\frac{1}{6} - \frac{3}{4}$ d) $\frac{3}{10} + 2\frac{5}{8}$

117 **Bere[illegible]ie Produkte.**

H2
I1

a) $\frac{5}{7} \cdot 3$ b) $2 \cdot \frac{2}{9}$ c) $\frac{5}{7} \cdot \frac{2}{3}$ d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{8}$

Bei der Addition und der Subtraktion musst du die Brüche zuerst auf den gleichen Nenner bringen!

118 **Berechne die Quotienten.**

H2
I1

a) $\frac{4}{9} : 2$ b) $\frac{12}{15} : 3$ c) $\frac{2}{5} : \frac{3}{7}$ d) $\frac{1}{6} : \frac{2}{3}$

Minus auf dem Konto

119 Guthaben oder Schulden?
H3 I1

Die Tabelle zeigt die Kontostände einiger Personen.

Name	Kontostand	Guthaben	Schulden
Hannes	2.355,30 €	☒	☐
Beate	−596,50 €	☐	☐
Sindji	46,95 €	☐	☐
Theo	1.266,20 €	☐	☐
Erik	−395,20 €	☐	☐
Alice	−15,40 €	☐	☐

a) Kreuze jeweils an, ob es sich bei dem angegebenen Kontostand um ein Guthaben oder um Schulden handelt.

b) Ordne die Kontostände vom höchsten bis zum niedrigsten.

120 Die angegebenen Personen haben eingekauft und dabei mit ihrer Bankomatkarte bezahlt. Um wie viel Euro haben sie dabei ihre Konten überzogen?
H2 H3 I1

Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

a) Tom hat 25 € auf seinem Konto. Er kauft um 30 € ein.

b) Rahel hat 100 € auf ihrem Konto. Sie bezahlt 119,90 €.

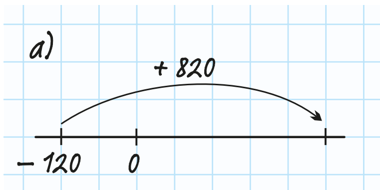
c) Igor hat 30,20 € auf seinem Konto. Er gibt 31 € aus.

d) Aylas Kontostand beträgt [illegible]. Sie gibt weitere 16,50 € aus.

Tom überzieht sein Konto um 5 €. Das bedeutet, dass er der Bank 5 € schuldet.

121 Die Angestellten haben ihr Gehalt bekommen. Berechne die neuen Kontostände mit Hilfe von Skizzen.
H1 H2 I1

a) Laras Konto ist um 120 € überzogen. Ihre Firma überweist ihr 820 € Gehalt.



b) [illegible] 0 € [illegible]. Er bekommt 755,90 € Gehalt.

c) Pia hat 16,[illegible] Minus auf dem Konto. Ihr Arbeitgeber überweist ihr 920 €.

122 FORSCHE WEITER
H4 I1

Konto, Kontostand, Bankomatkarte, Gehalt

Finde Erklärungen für die oben angegebenen Begriffe.

Lernziele

⇛ Vorstellungen zu negativen Zahlen aufbauen und festigen

⇛ Grundbegriffe zu Geld, Banken und Kontoführung kennen

Wissen

Schulden

Wenn man mehr Geld ausgibt als man hat, macht man Schulden.

Dabei leiht einem die Bank Geld, das man ihr später wieder zurückzahlen muss.

Zur Unterscheidung von Guthaben und Schulden verwendet man Vorzeichen:

Kontostand 500 €: *„Ich habe 500 € auf meinem Konto, die mir gehören."*

Kontostand −500 €: *„Ich schulde der Bank 500 €."*

Interessant

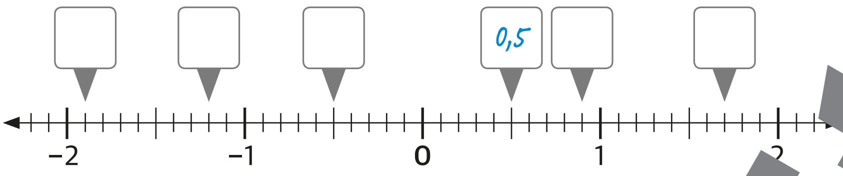
Andere Ausdrücke für „Schulden"

- „im Minus sein"
- „in der Kreide stehen"
- „im Rückstand sein"
- „in den roten Zahlen sein"

→ Übungsteil, S. 20

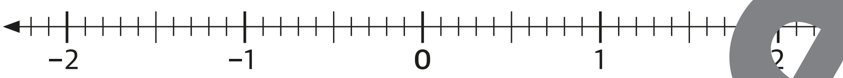
Rationale Zahlen, Zahlenmengen

123 **Beschrifte die markierten Dezimalzahlen auf der Zahlengeraden.**
H1 I1



124 **Markiere die angegebenen Dezimalzahlen auf der Zahlengeraden.**
H1 I1

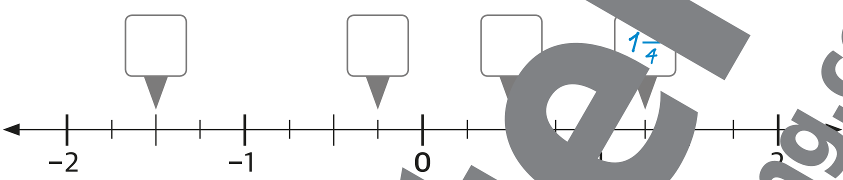
0,3 / −0,9 / 2,1 / −1,5 / −0,6 / 0,8



125 **Zeichne eine Zahlengerade von −5 bis +5.**
Markiere die angegebenen Zahlen auf der Zahlengeraden.
H1 I1

−3,5 / 2,2 / −4,1 / 3,9 / −1,7 / 0,5

126 **Beschrifte die markierten Bruchzahlen.**
H1 I1



127 **Markiere die angegebenen Bruchzahlen auf der Zahlengeraden.**
H1 I1

$\frac{3}{4}$ / $-\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{2}$ / $-1\frac{1}{4}$

128 **Setze ∈ oder ∉ ein.**
H3 I1

−35 ∉ ℕ	16,2 ◯	$\frac{1}{2}$ ◯ ℤ
118 ◯ ℤ	2,5 ◯ ℤ	$-\frac{3}{4}$ ◯ ℚ
−8 ◯ ℤ	◯ ℤ	$2\frac{1}{4}$ ◯ ℚ
−2 ◯ ℕ	2,2 ◯ ℚ	$\frac{1}{8}$ ◯ ℕ
627 ◯ ℕ	◯ ℕ	$-\frac{5}{8}$ ◯ ℤ

129 **Kreuze an: richtig oder falsch?**
H3 I1

	richtig	falsch
Jede Zahl aus ℕ gehört auch zur Menge ℤ.	☐	☐
ℚ ist die Menge aller negativen Zahlen.	☐	☐
In ℤ gibt es gerade und ungerade Zahlen.	☐	☐
Eine Zahl kann nur zu einer Menge gehören.	☐	☐
Jede Zahl aus ℚ gehört auch zur Menge ℤ.	☐	☐

Lernziele

- Bruch- und Dezimalzahlen auf der Zahlengeraden eintragen und ordnen können
- Zahlenmengen ℕ, ℤ und ℚ kennen und Aussagen dazu treffen können

Wissen

ℕ – Natürliche Zahlen
Menge der positiven ganzen Zahlen, die man auch zum Zählen verwendet:

ℕ = {0, 1, 2, 3, …}

ℤ – Ganze Zahlen
Die Menge der ganzen Zahlen umfasst alle Zahlen aus ℕ sowie zusätzlich die negativen ganzen Zahlen:

ℤ = {…, −2, −1, 0, 1, 2, …}

ℚ – Rationale Zahlen
Diese Menge umfasst alle positiven und negativen Zahlen, die sich durch eine Bruchzahl darstellen lassen, also auch Dezimalbrüche wie −0,75 oder 16,9.

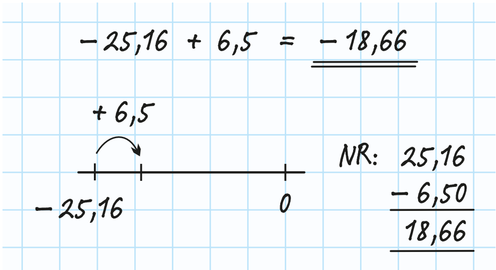
→ Übungsteil, S. 21

Addition und Subtraktion

130 **Erkläre, wie Emil die Aufgabe −25,16 + 6,5 gelöst hat.**

H1 H2 I1

Verwende die Begriffe „Betrag", „Nebenrechnung", „Vorzeichen", „Skizze" und „Endergebnis".



131 **Löse die Aufgaben.**

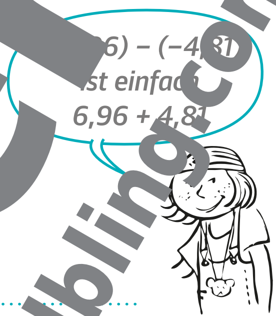
H1 H2 I1

a) −53,92 + 12,05
b) −1,04 + 2,6
c) −12,83 + 93,11
d) 7,2 − 16,52
e) 69,7 − 203,74
f) −16,5 − 18,22
g[illegible]21,0[illegible]3,91
[illegible]
[illegible] 0,069 [illegible]954

132 **Vereinfache die Rechnungen und löse sie.**

H2 I1

a) (−8,5) + (−6,2)
b) (−1,2) + (−0,5)
c) (+4,16) − (+9,04)
d) (−8,22) + (+3,95)
e) (+6,96) − (−4,81)
f) (−2,05) − (−7[illegible]
g) (−13,52) − [illegible],92)
h) (+0,58) + ([illegible]
i) ([illegible] (−4,75)
j) (−8[illegible]09)



133 KNOBELAUFGABE

H3 H4 I1

Mario behauptet:

„Bei manchen Subtrakti[illegible]en ist die Differenz größe[illegible] als der Minuend."

a) Stimmt Marios B[illegible]ung?
Wenn j[illegible]ein Be[illegible] Marios Behauptung an.
Hinwe[illegible] Subtrahend = Differenz

b) Wovon ha[illegible]es a[illegible]arios Behauptung stimmt?
Schreibt eur[illegible]erlegungen dazu auf [illegible]it denen anderer Gruppen.

c) [illegible] den Sat[illegible]etze die Begriffe Minuend, Subtrahend und D[illegible] richtig ein.

Der ______________________ ist die Summe

aus ______________________ und ______________________ .

Gibt es verschiedene Möglichkeiten, diese Aufgabe zu lösen? Besprecht eure Überlegungen mit anderen Gruppen.

[illegible]ziele

- [illegible]wei[illegible]ung der Rec[illegible]kompetenz [illegible]negative Dezimalzahlen
- [illegible]icherheit bei Vor- und Rechenzeichen, Klammernotationen und deren Vereinfachung gewinnen

Wissen

Vorgehensweise

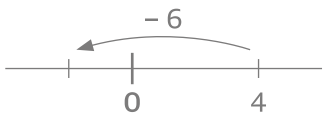
1. Klammern auflösen
Vereinfache zuerst die Rechnung.

Beispiel:

(+4) + (−6) = $\underline{\underline{4 - 6}}$

2. Skizze
Eine einfache Skizze hilft, den Rechenweg und das Vorzeichen des Ergebnisses zu erkennen.

Im Beispiel:



3. Betrag berechnen
Der Betrag des Ergebnisses ist sein Abstand zum Nullpunkt.

Im Beispiel:

6 − 4 = $\underline{\underline{2}}$

4. Ergebnis
Setze nun das richtige Vorzeichen und du erhältst das Ergebnis.

Im Beispiel:

4 − 6 = $\underline{\underline{-2}}$

→ Übungsteil, S. 22

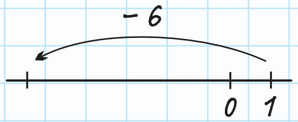
Addition und Subtraktion (Brüche)

134 **Erkläre, wie Emil die Aufgabe $\frac{1}{8} - \frac{3}{4}$ gelöst hat.**

H1 H2 I1

Verwende die Begriffe „Zähler", „Nenner", „Nebenrechnung" und „Skizze".

$\frac{1}{8} - \frac{3}{4} = \frac{1}{8} - \frac{6}{8} = \underline{\underline{-\frac{5}{8}}}$



NR: $\frac{6}{8} - \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$

135 **Löse die Aufgaben.**

H1 H2 I1

a) $\frac{2}{5} - \frac{7}{10}$

b) $-\frac{1}{6} + \frac{2}{3}$

c) $-\frac{4}{15} - \frac{3}{5}$

d) $-\frac{6}{20} + \frac{7}{60}$

e) $\frac{11}{32} - \frac{5}{8}$

f) $-\frac{3}{8} + \frac{3}{4}$

g) $-\frac{2}{5} - \frac{1}{3}$

h) $\frac{1}{6} - \frac{1}{4}$

i) $-\frac{5}{8} + \frac{3}{4}$

j) $-\frac{4}{5} + \frac{3}{4}$

136 **Vereinfache die Aufgaben und löse sie.**

H2 I1

a) $\left(+\frac{5}{3}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$

b) $\left(-\frac{2}{9}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right)$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-\frac{7}{20}\right)$

d) $\left(+\frac{6}{14}\right) + \left(+\frac{3}{4}\right)$

e) $\left(-\frac{3}{10}\right) - \left(+\frac{5}{3}\right)$

f) $\left(+\frac{7}{12}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$

g) $\left(+\frac{3}{10}\right) - \left(+\frac{3}{5}\right)$

h) $\left(-1\frac{1}{6}\right) + \left(+[illegible]\frac{2}{[illegible]}\right)$

i) $\left(+2\frac{3}{5}\right)$ [illegible]

j) $\left(+4\frac{3}{[illegible]}\right) - \left(-\frac{[illegible]}{10}\right)$

k) [illegible]

l) [illegible]

m) [illegible] $- \left(-2\frac{[illegible]}{6}\right)$

n) $\left(+5\frac{[illegible]}{4}\right)$ [illegible] $1\frac{5}{8}\right)$

137 KNOBELAUF[illegible]

H1 H2 I1

Findet passen[illegible] a und b.
a und b dürfen da[illegible] nicht [illegible]n 0 sein.
Verglei[illegible] Ergebnisse mit anderen Gruppen.

a) a [illegible]

b) $a - b = -\frac{[illegible]}{3}$

c) $a + b = 0$

d) $a + b = -\frac{3}{5}$ … und a muss größer als b sein.

e) $a + b = -\frac{3}{5}$ … und a muss kleiner als b sein.

f) $a + b = \frac{4}{7}$ … und a muss größer als $\frac{4}{7}$ sein.

Lernziel

Er[illegible]iter[illegible] der [illegible]petenz a[illegible]gative Bruchzahlen

Wissen

Addition / Subtraktion von Brüchen

Grundsätzlich können **nur Brüche mit gleichem Nenner addiert bzw. subtrahiert** werden.

Sind die Brüche ungleichnamig, z. B. $-\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$, $-\frac{2}{5} - \frac{3}{10}$, …, so muss man sie zuerst **durch Erweitern gleichnamig machen.**

Üblicherweise verwendet man dafür das **kleinste gemeinsame Vielfache (kgV)** der Nenner. Du kannst aber auch jedes andere gemeinsame Vielfache verwenden.

Beispiel:

$$-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \underline{\underline{-\frac{1}{6}}}$$

(Erweiterung: $\cdot 3$, $\cdot 2$)

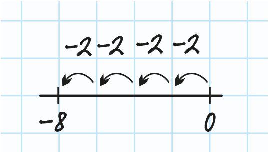
→ Übungsteil, S. 23
→ Cyber Homework 5

Multiplikation

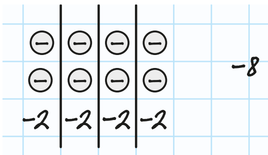
138 **Lisa und Osman haben die Rechnung *4 · (−2)* unterschiedlich gelöst.**

H1 H2 I1

Lisa



Osman



a) Beschreibt und vergleicht die beiden Lösungswege.

b) Stellt die Rechnung *2 · (−3)* selbst einmal auf Lisas und einmal auf Osmans Art dar und löst sie.

139 **Rechne im Kopf.**

H2 I1

a) (+5) · (−4) = ____

b) (+7) · (−3) = ____

c) (−2) · (+8) = ____

d) (−5) · (−3) = ____

e) 0 · (−7) = ____

f) (−4) · (+12) = ____

g) (−3) · (−11) = ____

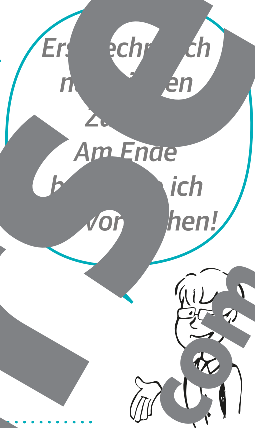
h) (+2) · (+25) = ____

i) (−7) · (−6) = ____

j) (−9) · (+5) = ____

k) (+3) · (−20) = ____

l) (−1) · (−19) = ____



140 **Rechne schriftlich.**

H2 I1

a) (−254,3) · (+4)

b) (+15,9) · (−3)

c) (−4,2) · (−7)

d) (+[illegible]16) · (−12[illegible])

e) (−[illegible]36)

f) (−18,[illegible]) · ([illegible]

g) (−4,02[illegible]) · (+1,2)

h) (+16,8[illegible]) · (−0,54)

i) ([illegible],6) · (−4,7)

141 **Lest euch die unten stehen[illegible] Au[illegible] durch.**

H3 H4 I1

Kreuzt alle zutreffenden Aus[illegible] an.
Ändert die falschen Aus[illegible]n so, da[illegible]e richtig werden.
Vergleicht eure Ergebnis[illegible]deren Gruppen.

☐ Das Produkt zw[illegible]r negati[illegible]ahlen kann negativ sein.

☐ Die Dif[illegible]z zwe[illegible]r Zahlen kann negativ sein.

☐ Multi[illegible]ine negative Zahl mit 0, ist das E[illegible]nis [illegible]che Zahl, aber positiv.

☐ [illegible]Produkt [illegible]ier positiver Zahlen ist negativ.

☐ [illegible]ie positive Zahl mit ei[illegible]tiven Zahl, ist das Ergebnis negativ.

142 **Löse die Aufgabe[illegible].**

H1 H2 I1

a) Berechne das Produkt aus (+9,6), (−2,12) und (−4).

b) Welche Zahl erhält man, wenn man (−7), (+6), (−1,3) und (+0,65) miteinander multipliziert?

c) Multipliziere die Zahl (−17,85) dreimal mit sich selbst.

[illegible]ziel

→ [illegible]echen[illegible]egeln für di[illegible]tiplikation von [illegible]tiven und negativen Zahlen anwenden [illegible]nnen

Wissen

Multiplikation von negativen Zahlen

Rechne zuerst, als gäbe es keine Vorzeichen. Danach setze das Vorzeichen nach den angegebenen Vorzeichenregeln.

Vorzeichenregeln

(+) · (+) = (+)

(−) · (−) = (+)

(+) · (−) = (−)

(−) · (+) = (−)

Beispiele:

(−3) · (−6) = +18

(+5) · (−9) = −45

Tipp

Multiplikation von drei oder mehr Zahlen

Es gelten im Grunde dieselben Regeln wie bei der Multiplikation von zwei Zahlen.

Rechne Schritt für Schritt:

(+7) · (−5) · (−2) =
(−35) · (−2) = +70

(−3) · (−4) · (+5) · (−2) =
(+12) · (−10) = −120

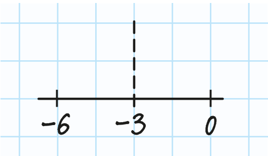
→ Übungsteil, S. 24

Division

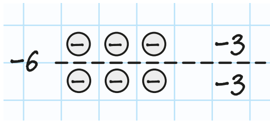
143 **Lisa und Osman haben die Rechnung *(−6) : 2* unterschiedlich gelöst.**

H1 H2 I1

Lisa



Osman



a) Beschreibt und vergleicht die beiden Lösungswege.

b) Stellt die Rechnung *(−10) : 2* selbst einmal auf Lisas und einmal auf Osmans Art dar und löst sie.

144 **Rechne im Kopf.**

H2 I1

a) (−12) : (+3) = ____ g) (+17) : (−1) = ____

b) (+40) : (−2) = ____ h) (−36) : (+6) = ____

c) (−15) : (−5) = ____ i) (+28) : (+7) = ____

d) (−36) : (+4) = ____ j) (+54) : (−9) = ____

e) (−6) : (−6) = ____ k) (−18) : (−2) = ____

f) (+35) : (−7) = ____ l) 0 : (−5) = ____

145 **Rechne schriftlich.**

H2 I1

a) (−48,2) : (+5) d) (+20 6) : 24) 26,25) : ,6)

b) (+215) : (−2) e) (−49, 2) h) (+53,) : 8,3)

c) (−7,2) : (−3) f) (+8,36 : ( ) (−1, 5) : (−0,15)

146 **Löse die Aufgaben.**

H1 H2 I1

a) Berechne den Quotienten au) un −4).

b) Dividiere (−96,4) durch ünf.

c) Der Dividend lautet (−5,8), d r (−2,5). Berechne den Quot n.

147 **Was wurde h chnung sch gemacht?**

H2 I1

217,5 : (−4) NR: 217,5 : 4 = 54,375

21 −4) 5 f

17
15
30
20
0 Rest

a) Kreuze an, welcher Fehler gemacht wurde.

☐ Vorzeichenfehler ☐ Kommafehler ☐ Rechenfehler

b) Löse die Aufgabe selbst richtig.

Ziel

Re enr ln für Di n von p n und negativen Zahlen anwenden en

Wissen

Division von negativen Zahlen

Rechne zuerst ohne Vorzeichen.
Setze danach das Vorzeichen nach den angegebenen Vorzeichenregeln.

Vorzeichenregeln

(+) : (+) = (+)

(−) : (−) = (+)

(+) : (−) = (−)

(−) : (+) = (−)

Beispiele:

(−14) : (−7) = +2

(+24) : (−6) = −4

Tipp

Division erweitern

Auch bei der Division durch negative Dezimalzahlen musst du den Divisor zunächst auf eine ganze Zahl erweitern, bevor du rechnen kannst:

Dezimalzahl

(+12,52) : (−2,9) =

↓ · 10 ↓

(+125,2) : (−29) =

ganze Zahl

→ Übungsteil, S. 25

Multiplikation und Division (Brüche)

148 **Multipliziere schriftlich.**
Gib die Ergebnisse in der einfachsten Form an.
H2 I1

a) $4 \cdot \left(-\frac{3}{10}\right)$ c) $(-3) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$ e) $\left(-\frac{4}{11}\right) \cdot 5$

b) $\frac{5}{9} \cdot (-2)$ d) $5 \cdot \left(-\frac{7}{8}\right)$ f) $\left(-\frac{5}{12}\right) \cdot (-3)$

149 **Multipliziere schriftlich.**
Gib die Ergebnisse in der einfachsten Form an.
H2 I1

a) $\left(+\frac{5}{7}\right) \cdot \left(-\frac{3}{10}\right)$ $\frac{5}{7} \cdot \left(-\frac{3}{10}\right) = -\frac{\cancel{5}^{1} \cdot 3}{7 \cdot \cancel{10}_{2}} = \underline{\underline{-\frac{3}{14}}}$

b) $\left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(+\frac{3}{4}\right)$

c) $\left(+\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{15}\right)$ d) $\left(-\frac{6}{5}\right) \cdot \left(-\frac{15}{8}\right)$ e) $\left(-\frac{4}{9}\right)$ [illegible]

150 **Dividiere schriftlich.**
Gib die Ergebnisse in der einfachsten Form an.
H2 I1

a) $\left(-\frac{3}{10}\right) : 2$ $-\frac{3}{10} : 2 = -\frac{3}{10} \cdot \frac{1}{2} = -$ [illegible]

b) $\frac{3}{4} : (-5)$

c) $\left(-\frac{4}{5}\right) : (-2)$ d) $\left(+\frac{8}{17}\right) : (-4)$ [illegible] $\frac{9}{\ }\big) : (-6)$

151 **Dividiere schriftlich.**
Gib die Ergebnisse in der einfachsten Fo[illegible]
H2 I1

a) $\left(-\frac{2}{3}\right) : \left(+\frac{3}{5}\right)$ d) [illegible] g) $\left(-\frac{7}{12}\right) :$ [illegible]$\frac{}{4}\big)$

b) $\left(-\frac{1}{4}\right) : \left(-\frac{3}{8}\right)$ e) $\left(-\frac{8}{9}\right)$ [illegible] h) [illegible] $: \left(-\frac{4}{7}\right)$

c) $\left(+\frac{9}{11}\right) : \left(-\frac{6}{7}\right)$ f) [illegible] $: \left(-\frac{16}{35}\right)$ i) [illegible] $: \left(+\frac{6}{11}\right)$

152 **Rechne schriftlich.**
Gib die Ergebnisse in de[illegible] **einfachsten** [illegible] **n an.**
H1 H2 I1

a) $\left(-1\frac{1}{3}\right) \cdot \left(+2\frac{3}{5}\right)$ e) [illegible] $: \left(-\frac{7}{9}\right)$ i) $\left(-\frac{7}{12}\right) : \left(-\frac{5}{4}\right)$

b) $\left(-\frac{1}{4}\right) : \left(-\frac{3}{8}\right)$ f) [illegible] $: \left(+\frac{2}{5}\right)$ j) $\left(-\frac{1}{2}\right) : \left(-\frac{4}{7}\right)$

c) $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot$ [illegible] g) [illegible] $\cdot \left(+\frac{0}{25}\right)$ k) $\left(-\frac{3}{5}\right) \cdot (+11)$

d) $\left(-\frac{2}{5}\right) :$ [illegible] h) $\left(-7\frac{1}{3}\right) : \left(+7\frac{1}{4}\right)$ l) $\left(-16\frac{1}{2}\right) : \left(-8\frac{3}{5}\right)$

153 KN[illegible]ECABE
R[illegible]**ese**[illegible]
H2 H4 I1

Findet [illegible] nden Zahlen in den Aufgaben.
Besprecht eu[illegible] bnisse mit anderen Gruppen.
Schreibt entsprechende Rechengesetze dazu auf
und belegt sie mit selbst aufgestellten Beispielen.

a) $\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot$ ______ $= 1$ c) $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot$ ______ $= \frac{2}{3}$

b) $\left(-\frac{3}{4}\right) :$ ______ $= 1$ d) $\left(-\frac{2}{3}\right) :$ ______ $= \frac{2}{3}$

Lernziel

⇒ Vorzeichenregeln auch bei Bruchzahlen anwenden können

Wissen

Multiplikation und Division von negativen Bruchzahlen

Rechne zuerst ohne Vorzeichen.
Setze danach das Vorzeichen nach den üblichen Vorzeichenregeln für die Multiplikation und Division.

Wiederholung: Multiplikation von Bruchzahlen

Du rechnest:
$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

Wiederholung: Division von Bruchzahlen

Du multiplizierst die 1. Zahl mit dem Kehrwert der 2. Zahl:
$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$

→ Übungsteil, S. 26

C8

Rationale Zahlen – Zahlenmengen und Rechenoperationen

Verbindung der Grundrechnungsarten

154 H2 I1 **Löse die Aufgaben.**

a) (−9,15 + 4,8) · 2,2
b) 0,8 · 5,16 − 2,16
c) (−16,9) · (5,2 − 12,4)
d) 9,5 − 10,8 : 4
e) 152,4 : 6 − 96,8
f) 33 · (64,5 − 78,6)

Rechne Schritt für Schritt! Mach Nebenrechnungen, wenn es dir hilft!

155 H2 I1 **Löse die Aufgaben zuerst in deinem Heft. Dann kontrolliere deine Lösungen, indem du sie mit den Zahlen im Kasten vergleichst.**
Hinweis: Zwei Lösungen aus dem Kasten werden nicht gebr[illegible]ucht.

a) [(−9,15) + (+4,8)] · (+2,2) + (−0,19)
b) (+32,4) − (−69,5) · (−1,3) : (+2) + [(+1,9) + (−6,15)]
c) (−2,5) : [(+6,6) − (−3,2) : (−2)] − (−4,17)
d) (+7,3) · (−0,2) + (−15,6) : [(−2,4) − (−7,4)]
e) (+8,13) : [(+5,9) − (+6,2)] + (−8,3) · (−1,5)
f) [(−46,2) : (+5) + (+18,9)] − (−3,16) · (+20[illegible]

Lösungen:				
	−17,025	−9,76	−4[illegible]	−[illegible]2
	+9,502	+72,86[illegible]	[illegible],67	[illegible]4,65

156 H1 H2 I1 KNOBELAUFGABE
Klammern setzen!

Setze die Klammern in den Rec[illegible]un[illegible]ass die Ergebnisse …
(1) … möglichst klein werden.
(2) … möglichst groß werd[illegible]

Vergleiche deine Ergebnisse m[illegible]ren.

a) 2 + 3 : 5 − 2 : [illegible]
b) 6,5 + 3,7 [illegible] − 1
c) 5 : 2 − [illegible]
d) 4 − 1,8 + 3,9 · 0,5
e) 5,3 − 2,8 : 4 + 3,1
f) 1 − 9,5 · 2 − 6

157 H2 I1 **Löse die Aufgaben[illegible]**
Gib di[illegible] in [illegible]einfachsten Form an.

a) $\frac{5}{12}$ − [illegible] $\frac{5}{[illegible]}$)
b) $-\frac{3}{8} + \frac{1}{4} : \frac{2}{5}$
c) $\left(\frac{7}{15} - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{2}\right)$
d) $\frac{2}{9} : \frac{3}{6} - \left(\frac{4}{3} + \frac{1}{3}\right)$
e) $-\frac{1}{8} + \frac{1}{8} : \frac{3}{5} - \frac{1}{2}$
f) $\left[\left(-\frac{3}{8}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)\right] : \left(+\frac{3}{5}\right)$
g) $\left(+\frac{4}{7}\right) \cdot \left(+\frac{1}{9}\right) + \left(-\frac{2}{3}\right)$
h) $\left[\left(+\frac{5}{16}\right) - \left(+\frac{3}{20}\right)\right] : \left(-\frac{2}{7}\right)$
i) $\left(-\frac{6}{10}\right) - \left[\left(+\frac{1}{2}\right) - \left(+\frac{3}{5}\right)\right] \cdot (+3)$
j) $\left[\left(+\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{1}{9}\right)\right] : \left(-\frac{3}{8}\right)$

[illegible]iel

Re[illegible]nun[illegible] mit [illegible] Zahlen u[illegible] vier Grundrechnungsarten [illegible] lösen können

Wissen

Wiederholung: Vorrangregeln

Rechne zuerst die Ausdrücke in den Klammern, dann die Punktrechnungen und am Ende die Strichrechnungen! (Merkwort: „*Klampustri*")

Beispiel:

(−6,2) − [(+2) + (−5)] : (+2) =
(−6,2) − (−3) : (+2) =
(−6,2) − (−1,5) = −4,7

Tipp

Rechnen in der Klammer

Auch beim Rechnen in der Klammer gelten die Vorrangregeln:

Punktrechnungen werden **vor** Strichrechnungen ausgeführt!

Beispiel:

[(+3) + (−4) : (−0,25)] · (+1,2) =
[(+3) + (+16)] · (+1,2) =
(+19) · (+1,2) = +22,8

→ Übungsteil, S. 27

English Corner

158 **Find the values of the following.**
In which number set do you find the result?

H2
H3
I1

	−5+8	(−3):(+2)	(−4)−(+8)	(+2)[illegible]
Result	3			
Natural Numbers		☐	☐	☐
Integers		☐	☐	☐
Rational Numbers		☐	☐	☐

159 **True or false?**
Give an example for each statement.

H4
I1

	Statement	[illegible]	false
a)	The sum of two natural numbers is always a natural number. *Example:* ______	☐	☐
b)	The difference of two natural num[illegible] is always a natural number. *Example:* ______	☐	
c)	The product of two in[illegible]ge[illegible] is always an integer. *Example:* ______		☐
d)	The result of the di[illegible] of two integers is always a rational [illegible]mb[illegible] *Example:* ______	☐	☐

Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible]e ...

the following ...
[illegible]lgende

[illegible]mber set ...
Zahlenmenge

natural numbers ...
Natürliche Zahlen ℕ

integers ...
Ganze Zahlen ℤ

rational numbers ...
Rationale Zahlen ℚ

statement ...
Aussage

sum ...
Summe

difference ...
Differenz

product ...
Produkt

T[illegible]chnik-Labor

160 **Zahlenge[illegible]-Spi[illegible]**

H1
I1

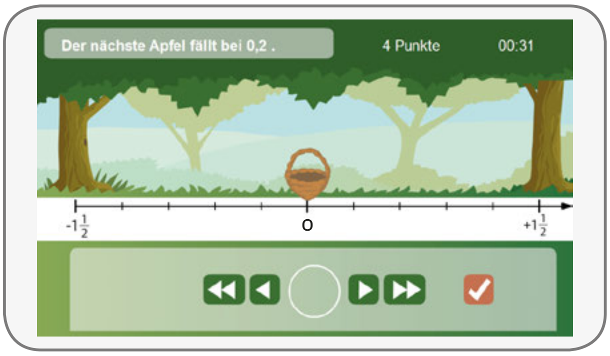
[illegible]igt an, an welcher Stelle [illegible]er nächste Apfel fa[illegible]d.

a) Wie [illegible]e Zahl? ______

b) Wird der Apfel in den Korb fallen?

☐ ja ☐ nein

Falls nein, zeichnet den Korb so ein, dass er den Apfel auffangen wird.



⇛ Dieses Spiel findest du in der e-zone, Klasse 3 – C.

Rechnen mit dem Taschenrechner

161 Löse die Additionen mit dem Taschenrechner.

H2
I1

a) 4 + (−1) = ________
b) 5 + (−8) = ________
c) (−3) + (+1) = ________
d) (−2) + (−8) = ________
e) 7 − (−1) = ________
f) 2 − (−5) = ________
g) (+1) − (+2) = ________
h) (−9) − (+9) = ________

162 Löse die Subtraktionen mit dem Taschenrechner.
Kontrolliere deine Ergebnisse mit Hilfe eines Überschlags.

H2
I1

a) 538,1 + (−59,5)
b) (−3,5) + (−9,1)
c) (−5,9) + (+4,6)
d) (−8,4) − (−3,5)
e) 92,6 − (−104,1)
f) (−72,3) + (−18,9)
g) (−39,4) − (−48,3)
h) (−4,5) − (+3,6)
i) 514,6 − (+879,3)
j) (−87,3) − (−15,35)
k) (−22,5) + (−63,9)

$538{,}1 + (-59{,}5) \overset{(TR)}{=} \underline{\underline{478{,}6}}$

Ü: $540 - 60 = \underline{480}$ ✓

163 Löse die Aufgaben mit dem Tasch[illegible]er.

H2
I1

a) 5 · (−1) = ________
b) 10 · (−2) = ________
c) (−4) · (+2) = ________
d) (+7) · (−8) = ________
e) [illegible] ________
f) 20 : (−4) = ________
g) [illegible]0) : 5 = ________
h) [illegible]0) : 10 = ________

164 Löse die Aufgaben mit dem Tas[illegible]hner.
Kontrolliere deine Erg[illegible]isse mit [illegible] eines Überschlags.

H2
I1

a) 2,8 · (−3,6[illegible] ________
b) (−19,4) · [illegible] ________
c) (−4,5) · (−3,6[illegible] ________
d) (−2[illegible](+5,4) = ________
e) (−18,5) : (−5) = ________
f) 19,9 : (−0,5) = ________
g) (−5,7) : (−3) = ________
h) (−8,16) : 0,6 = ________

165 Löse die [illegible]ngen mit dem Taschenrechner.

H2
I1

a) 5,22 − (3,14 [illegible] (−4,1) = ________
b) (−0,5) + 9,3 · (−7,5) − (−22,4) = ________
c) [(+92,6) − (+718,3)] : (−5) − (−36,2) · (−0,5) = ________
d) (+6,05) : (−0,2) − (−4) · (+36,9) − (−45,1) = ________
e) (+17,63) − [(+4,1) : (−0,5) + (−29,2)] · (−1,5) = ________

[illegible]iel

R[illegible]nun[illegible]n mit [illegible] Zahlen m[illegible]n Taschenrechner lösen können

Wissen

[illegible]ingabe negativer Zahlen

Um eine negative Zahl in den Taschenrechner (TR) eingeben zu können, gibt es eine eigene Taste (nicht die Minus-Taste der Rechenoperation).

Sie wird meist mit (−) oder (+/−) gekennzeichnet und steht bei vielen Taschenrechnern im Ziffernblock unter der „3".

Tipp

Vereinfachen hilft!

Oft ist es besser, eine Rechnung zuerst zu vereinfachen, bevor man sie in den Taschenrechner eingibt.

Beispiele:

(−87,3) − (−15,35) =
−87,3 + 15,35

(−4,5) · (−3,6) = 4,5 · 3,6

→ Übungsteil, S. 28

Anwendung – Geld

166 **In den Aufgaben haben die Kunden mit ihrer Bankomatkarte bezahlt. Berechne ihren Kontostand nach dem Einkauf.**
H1 H2 I1

a) Katherina hat 25,90 € am Konto. Sie kauft einen Kopfhörer um 59,90 €.

b) Martins Kontostand beträgt 142,20 €. Er kauft ein Handy um 259,50 €.

c) Lisa ist bereits mit 315,15 € im Minus. Jetzt kauft sie noch ein Handycover um 9,90 €.

d) Erfinde selbst eine ähnliche Aufgabe und löse sie.

167 **In den Aufgaben haben die Kunden mit ihrer Bankomatkarte bezahlt. Berechne ihren Kontostand vor dem Einkauf.**
H1 H2 I1

a) Enzo hat einen neuen Fernseher um 579,90 € gekauft. Jetzt hat er sein Konto um 65,20 € überzogen.

b) Ritas neue Waschmaschine hat 798,90 € gekostet. Ihr Konto ist nun mit 1.215,52 € im Minus.

c) Nurhan kauft eine Stereoanlage um 1.699 [illegible]. Danach beträgt ihr Kontostand −204,12 €.

d) Erfinde selbst eine ähnliche Aufgabe und löse sie.

168 **Abverkauf bei Tonis Computerladen!**
H1 H2 H3 I1

TOTALABVERKAUF (keine Barzahlung, kein Umtausch)		
Laptops nur 469,90 €/Stück	Drucker nur [illegible]	Bildschirme nur 199,[illegible] €/Stück

Berechne die Kontostände nach dem Einkauf.

a) Herr Brunner kauft einen [illegible] und einen neuen Drucker. Sein alter Kontostand betrug [illegible]8,20 €.

b) Frau Me[illegible] Konto ist [illegible] mit 2.317,12 € im Minus. Sie kauft [illegible] Drucker und einen Bildschirm.

c) Firma No[illegible] kauft für ihre Angestellten fünf Laptops, [illegible] Drucker und acht Bildschirme. Am Firmenkonto waren vor dem Einkauf noch 1.610 €.

d) Erfinde selbst eine ähnliche Aufgabe und löse sie.

169 KNOBELAUFGABE
H1 H2 H3 I1

Einkauf bei Tonis Computerladen (siehe Aufgabe 168)

Familie Huber kauft fünf Produkte um insgesamt 1.939,50 €.

Was könnte die Familie gekauft haben?
Beschreibt, wie ihr auf die Lösung gekommen seid.

Lernziel

⇒ Wissen zum Rechnen mit rationalen Zahlen in Sachsituationen anwenden können

Wissen

Textaufgaben erfinden

1) Die Aufgabe soll zum Rechenmodell passen.
2) Die Aufgabe soll zum Inhalt passen.
3) Die Aufgabe soll lösbar sein.
4) Schreibe die Angabe in ganzen Sätzen auf.

Interessant

Konto überziehen

Manche Bankkonten kann man überziehen. Das heißt, die Bank leiht dir Geld.

Sei aber vorsichtig: Du musst jeden Euro, den dir die Bank leiht, später wieder zurückzahlen!

→ Übungsteil, S. 29
→ Cyber Homework 6

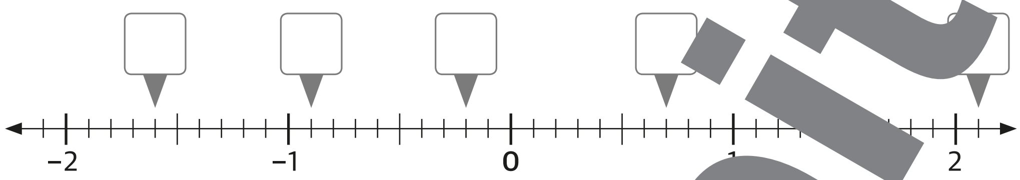
Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Rationale Zahlen

170 **Beschrifte die markierten Dezimalzahlen.**

H1
I1

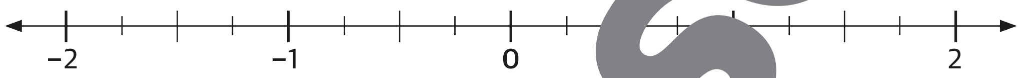


☐ ⮌ C2

171 **Markiere die angegebenen Bruchzahlen auf der Zahlenge[illegible]en.**

H1
I1

$-\frac{3}{4}$ / $\frac{1}{4}$ / $1\frac{1}{2}$ / $-1\frac{3}{4}$



☐ ⮌ C2

172 **Setze ∈ oder ∉ ein.**

H3
I1

−2,8 ◯ ℤ 6,5 ◯ ℚ $-\frac{5}{6}$ ◯ ℤ −22 ◯ ℤ 0 ◯ ℚ

−5 ◯ ℕ 7 ◯ ℤ 12 ◯ ℕ [illegible] ◯ ℚ $-\frac{3}{10}$ ◯ ℚ

☐ ⮌ C2

Rechnen mit negativen Dezimalzahlen [illegible]

173 **Rechne schriftlich.**

H2
I1

a) 159,2 − (−254,3) d) [illegible] (−6) g) (−623,5) : 4

b) (−6 514,71) + (−3 058,4) e) (−15,[illegible],84) h) (−9,68) : (−0,5)

c) −2 143,8 − (−3 244,9) f) ([illegible]8,4) · (+2,3) i) (+18,33) : (−6,11)

☐ ⮌ C3 ⮌ C5 ⮌ C6

174 **Der Kontostand von Herrn H[illegible] be[illegible]t −527,20 €.
Er kauft ein Sofa um [illegible] € und [illegible] Sessel um je 219,90 €
und bezahlt den Gesamt[illegible] mit seiner Bankomatkarte.**

H1
H2
I1

a) Berechne den [illegible] Kontostand von Herrn Huber.

b) Ände[illegible] Angab[illegible]err Huber nach dem Einkauf eine[illegible] −1.437,50 € auf seinem Konto hat.

☐ ⮌ C1 ⮌ C8 ⮌ C10

Rechnen mit negativen Bruchzahlen

175 **[illegible]
Gib [illegible]ebnisse in der einfachsten Form an.**

H2
I1

a) $\left(-\frac{3}{10}\right) +$ [illegible] d) $(-4) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right)$ g) $\frac{4}{11} : \left(-\frac{2}{3}\right)$

b) $\left(+\frac{5}{8}\right) - \left(-\frac{1}{12}\right)$ e) $\left(-\frac{2}{9}\right) \cdot \left(+\frac{3}{10}\right)$ h) $\left(-\frac{8}{15}\right) : \left(-\frac{4}{5}\right)$

c) $\left(-2\frac{2}{3}\right) - \left(-3\frac{1}{6}\right)$ f) $\left(+2\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-1\frac{1}{12}\right)$ i) $\left(-3\frac{1}{8}\right) : \left(+4\frac{3}{4}\right)$

☐ ⮌ C4 ⮌ C7

D Gleichungen lösen
Äquivalenzumformungen, Balkenmodelle, Textgleichungen

176 **Schaut euch den Comic mit Ju ihrem Vater an.**
Löst dann die Aufg

H1
H3
I2

a) Wie kön Gleich ehen, die Ju ? Schreibt Gle uf und vergleicht e Ergeb mit anderen.

b) nter „Umformen“ bei einer Gleichung? ibt ei aubte Äquivalenzumformungen, die i its kennengelernt habt.

c) Welche „Um ung“ hat Julia bei ihrer Schultasche vorgenommen?

d) Was könnt ihr tun, damit eure Schultasche leichter wird?

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Negative Zahlen, Bruchzahlen

177 **Löse die Rechnungen.**

H2 I1

4 − 7 = ____	−5 + 9 = ____	25 − (−8) = ____	[illegible] (−[illegible]0) = ____
−2 − 6 = ____	−10 + 3 = ____	13 + (−9) = ____	−2[illegible] (−20) = ____

178 **Löse die Rechnungen.**

H2 I1

(−2) · 13 = ____	(−10) · (−35) = ____	(−6) · (−0,1) = ____
42 : (−6) = ____	(−2) : 10 = ____	(−[illegible]) : (−7) = ____

179 **Löse die Rechnungen.**

H2 I1

$\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$ = ____	$\frac{1}{10} - \frac{8}{10}$ = ____	$-\frac{3}{15} + \frac{1}{15}$ = ____
$\frac{3}{11} \cdot (-2)$ = ____	$\left(-\frac{12}{25}\right) : 6$ = ____	$\left(-\frac{4}{10}\right) : (-2)$ = ____

Rechnen mit Variablen

180 **Setze die fehlenden Zahlen ein.**

H2 I2

a) 25 + ____ = 37	c) 2[illegible]4 [illegible]	e) 3 · ____ = 36
b) ____ + 50 = 170	d) [illegible]13 = [illegible]	f) ____ : 4 = 15

181 **Berechne jeweils den Wert des [illegible] für die Va[illegible]able die angegebenen unterschiedlichen Za[illegible]setzt.**

H2 I2

	2x	[illegible] + 3	[illegible] − 10	2x + 4	3x − 1
x = 1	2				
x = 2					
x = 5	10				

Einschrittig[illegible]zumformungen

182 **Berechne je[illegible] der [illegible] der Variablen mi[illegible] einer [illegible]ivalenzumformung.**

H2 I2

a) [illegible]	b) x + 8 = 63	c) x − 14 = 10	h) x · 5 = 20
		d) x − 10 = 125	i) x · 3 = 180
		e) x + 3 = 92	j) x : 8 = 6
		f) x − 5 = 21	k) x : 2 = 75
		g) x + 9 = 15	l) x : 4 = 600

a) [illegible] = 25 | − 12

x = 25 − 12

x = 13

D1 Äquivalenzumformungen

183 **Berechne zuerst jeweils den Wert von x. Dann führe die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus.**

H2 I2

a) $x + 15 = 32$
b) $x - 9 = 15$
c) $3 + x = 21$
d) $6 - x = 1$
e) $x + 2 = -8$
f) $7 = 15 - x$
g) $25 = x - 6$

a) $x + 15 = 32 \quad | -15$

$\underline{\underline{x = 17}}$

Probe: $\underline{17} + 15 = 32$
$\underline{32} = \underline{32}$ ✓

184 **Berechne zuerst jeweils den Wert von x. Dann führe die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus.**

H2 I2

a) $5x = 25$
b) $\frac{x}{4} = 8$
c) $-2x = 18$
d) $\frac{x}{3} = 5$
e) $10x = 3$
f) $-\frac{x}{2} = 4$
g) $11 = \frac{x}{5}$
h) $-24 = 3x$
i) $5 = -\frac{x}{2}$
j) $0 = 2x$
k) $-9 = \frac{x}{7}$
l) $-15 = 5x$

Erinnerst … Man schreibt … x … un… $\frac{x}{3}$ st… : 3!

185 **Berechne jeweils den Wert der … nnten.**

H2 I2

a) $18 + a = 70$
b) $23 = b - 63$
c) $\frac{c}{5} = 14$
d) $-22 = a + 5$
e) $4e = 80$
f) $36 = 3f$
g) 22 …
h) 3… = −9
i) … 10
j) …
k) k − 100 … 20
l) …
m) $\frac{m}{10}$ = …
n) … n + 22
o) … 4 − o = 14
p) $-18 = \frac{p}{2}$
q) $q + 9 = 35$
r) $5 - r = -41$

186 **Berechne je… eils de… … bekannten.**

H2 I2

a) 162 + …
b) 748 = t : …
c) $\frac{y}{…}$ … 691
d) … 5 912 = $\frac{z}{4}$
e) … 816 − k = −204
f) u + 804 399,5 = 6 721 332,01
g) $62\,425 - x = -145\,904$
h) $93a = 483\,693$

187 **Fin… …hler!**

H2 H4 I2

Löse die Au… richtig und erkläre Natascha in einer Kurznachricht, worauf sie in Zu… ft achten sollte.

a) $\frac{x}{3} = -15 \quad | :3$

$\underline{\underline{x = -5}}$ *f*

b) $8 + a = 3 \quad | +8$

$\underline{\underline{a = 11}}$ *f*

…ziele

- Äquiv…nz-umf…ungen … Lösen einfacher Gleichungen …rwenden können
- Lösungen mit Hilfe einer Probe überprüfen

Wissen

Äquivalenzumformung

Du darfst auf beiden Seiten der Gleichung die gleiche Rechenoperation anwenden. Der Wert der Gleichung ändert sich dadurch nicht!

Beispiel:

$x + 4 = 10 \quad | -4$
$x + 4 - 4 = 10 - 4$
$\underline{x = 6}$

Verwende die Umkehroperationen, um Gleichungen zu lösen:

$(+) \leftrightarrow (-)$
$(\cdot) \leftrightarrow (:)$

Tipp

Übung macht den Meister!

$6(x - 2) < 5(x + 1)$

$(2x + 1) - (3x - 8) > x - 1$

$\frac{2x - 1}{4} = \frac{x + 3}{6}$

Du wirst in den nächsten Schuljahren immer öfter mit Variablen rechnen. Je sicherer du damit umgehen kannst, desto leichter wird dir Mathematik fallen!

→ Übungsteil, S. 31

D2 Gleichungen lösen

188 **Berechne zuerst jeweils den Wert von x.**
Dann führe die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus.

H2
I2

a) $\frac{12}{x} = 4$ $(x \neq 0)$

b) $\frac{42}{x} = 6$ $(x \neq 0)$

c) $\frac{20}{x} = 10$ $(x \neq 0)$

d) $6 = \frac{72}{x}$ $(x \neq 0)$

e) $-8 = \frac{88}{x}$ $(x \neq 0)$

f) $\frac{121}{x} = -11$ $(x \neq 0)$

a) $\frac{12}{x} = 4 \quad / \cdot x$

$12 = 4x \quad / \leftrightarrow$

$4x = 12 \quad / : 4$

$\underline{\underline{x = 3}}$

Probe:

$\frac{12}{3} = 4$

$\underline{4 = 4}$ ✓

189 **Warum darf man nicht durch 0 dividieren?**

H4
I2

Überlegt anhand eines selbst gewählten Beispiels.
Vergleicht eure Argumentation mit anderen.

190 **Berechne zuerst jeweils den Wert der Unbekannten.**
Dann führe die Probe durch Einsetzen des bere... Wertes aus.

H2
I2

a) $2z + 3 = 19$

b) $4s - 5 = 27$

c) $\frac{x}{3} + 10 = 14$

d) $10 - 4a = 10$

e) $14 = 6 + \frac{b}{3}$

f) $5 + \frac{30}{...} = 15$ (x...

g) $\frac{f}{5}$ ... 0 = ...

h) −4...

i) $20 = 3x - 16$

j) w... 10 $(w \neq 0)$

191 **Vergleicht die Lösungswege v... Luzi... Bernhard.**

H2
H3
H4
I2

Welcher Lösungsweg gefällt euc... besser?
Begründet eure Entscheid... und verg... mit anderen.

$(3x - 12) \cdot 5 = 30$

$15x - 6...$ $/ + 6...$

$15x$ ... $/ : ...$

Luz...

$(3x - 12) \cdot 5 = 30 \quad / : 5$

$3x - 12 = 6 \quad / + 12$

$3x = 18 \quad / : 3$

$\underline{\underline{x = 6}}$ Bernhard

192 **Berechne jeweils ... Wert der Unbekannten.**

H2
I2

a) $4 \cdot (x + 3) = 40$

b) $(x - 5) \cdot 2 = 16$

c) $(6 + x) \cdot 8 = 72$

d) $3 \cdot (7 - x) = 12$

e) $2 \cdot (6 + 5x) = 62$

f) $4 \cdot (2x - 8) = 24$

g) $60 = (9 + 3x) \cdot 4$

h) $(5x - 2) \cdot 2 = 86$

...iel

Gl...un...n
...m...en
U...ungsschritten
lösen können

Wissen

...leichungen lösen – Schritt für Schritt

1. Alle Unbekannten auf die eine Seite, alle Zahlen auf die andere Seite:

Beispiel:

$3x - 15 = 12 \quad / + 15$
$3x = 27$

2. Berechne die Unbekannte:

Beispiel:

$3x = 27 \quad / : 3$
$\underline{\underline{x = 9}}$

3. Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes:

Beispiel:

$3 \cdot 9 - 15 = 12$
$12 = 12$ ✓

Distributivgesetz

Du darfst die Division und die Multiplikation bei Klammern verteilen.

Beispiele:

$3 \cdot (4 + 8) = 3 \cdot 4 + 3 \cdot 8$

$(9 - 6) : 2 = 9 : 2 - 6 : 2$

→ Übungsteil, S. 32

Besonderheiten beim Lösen

193 **Gib an, welche Werte die Variablen in den angegebenen Gleichungen nicht annehmen dürfen.**
H3
I2

a) $15 + \frac{3}{a} = \frac{1}{b-1}$

b) $\frac{x-1}{5} + \frac{3}{y} = 2 \cdot \frac{6}{10}$

c) $512 + 4a = \frac{b+3}{5c}$

d) $\frac{5}{3b} - \frac{2+18}{6-a} = 3c$

e) $16x - \frac{3}{y+4} = \frac{2}{1-z}$

f) $\frac{a+b}{c} + 4d - \frac{6}{2e-10}$

a) $a \neq 0$; $b \neq 1$

194 **Beschreibe die Gleichungen hinsichtlich der Anzahl ihrer möglichen Lösungen.**
H3
I2

Kreuze jeweils richtig an.

Gleichung	*Anzahl an möglichen Lösungen*		
a) 2x = 2x	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
b) x + 4 = 15	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
c) 6x = 6x	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
d) x = x + 3	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
e) 4x − 2 = 14	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
f) 3 − x = 3	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
g) 3 − x = x	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
h) 15 − 2 = x + 5	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele
i) 4 + x = x + 4	☐ keine	☐ eine	☐ unendlich viele

195 **Finde selbst jeweils drei Gleichungen, für die es …**
H1
I2

a) … unendlich viele Lösungen gibt.

b) … keine Lösung gibt.

c) … genau eine Lösung gibt.

196 KNOBELAUFGABE
H2
H4
I2

Was ist an [illegible] Lösung [illegible] falsch?

Erkläre, [illegible] passiert ist.
Löse dann [illegible] selbst richtig.

[illegible] 1 [illegible] | : x

$\frac{x}{x}$ [illegible] $\frac{1}{\ }$ [illegible]

$1 + \frac{1}{x} = \frac{1}{x} \quad | - \frac{1}{x}$

$\underline{\underline{1 = 0}}$ f

… falsche Aussage!

Lernziele

- Werte für mögliche Lösungen ausschließen
- Wissen, dass Gleichungen nicht immer (nur) eine Lösung haben können

Wissen

Werte ausschließen
Weil man durch 0 nicht dividieren darf, musst du bei manchen Gleichungen einige Werte von vornherein ausschließen.

Beispiel:

$\frac{1}{b-1} = 5$

→ $b \neq 1$

Unendlich viele Lösungen
Gleichungen, bei denen immer eine „wahre Aussage" entsteht, egal welchen Wert man für die Variable einsetzt, besitzen unendlich viele Lösungen.

Beispiel:

$2x + 3 = 2x + 3$

→ *unendlich viele Lösungen*

Keine Lösung
Gleichungen, bei denen immer eine „falsche Aussage" entsteht, egal welchen Wert man für die Variable einsetzt, besitzen keine Lösung.

Beispiel:

$x = x + 1$

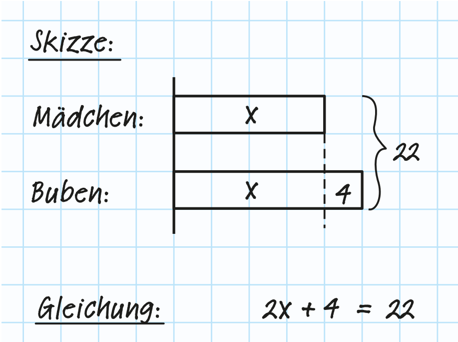
→ *keine Lösung*

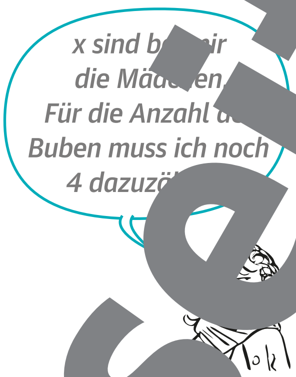
→ Übungsteil, S. 33
→ Cyber Homework 7

Balkenmodelle beim Lösen nutzen

197 H1 H2 I2 **Zeichne zuerst zu jeder der Textaufgaben ein Balkenmodell. Dann stelle eine dazu passende Gleichung auf und löse sie.**

a) In einer Klasse mit 22 Kindern ist die Anzahl der Buben um 4 größer als die Anzahl der Mädchen. Wie viele Buben gehen in diese Klasse?





b) In einem Bus sitzen 50 Personen. Darunter befinden sich 12 Erwachsene mehr als ...er. Wie viele Kinder sitzen im Bus?

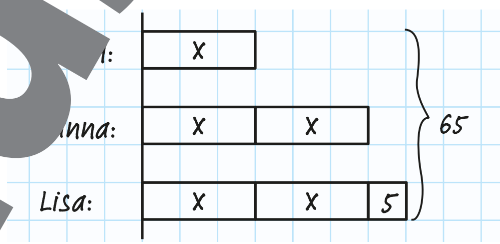
c) In einem Flugzeug sind 3-mal so viele Erwachsene ...inder. Wie viele Erwachsene sind an Bord, wenn insgesamt 252 Personen im Flugze... sin...

d) Am Wochenende waren 6 815 Personen ...in... Mu...um. Wie viele Personen besuchten das Museu... ...g, wenn am Sonntag 439 Mensch... ...ger do... ...en?

e) Bei einer Verkehrszählung wurde... ...m Ta... 2 714 Autos gezählt. Am Vormittag waren es 180 Autos meh... ...Nachm...ag. Wie viele Autos wurden am V...ittag gezählt?

198 H1 H2 I2 **Zeichne zuerst zu jeder der Tex... ...en ... Balken...dell. Dann stelle eine dazu pass...e Gleichun... ...f und löse sie.**

a) Hanna, Bernd und Lisa haben gemeinsam 65 Kastanien gesa... Dabei hat ... doppe... so viele K... gesammelt ... Ber... Lisa wiederum ... 5 K... mehr ...mmelt als Hanna. W... ...edes der Kinder gesammelt?



b) Auf ei... ...mit 48 Tieren befinden sich einige Esel, ...so viele Ziegen und 15 Kühe. Wie viele Esel sin... auf der Weide?

c) Ein Hotel hat insgesamt 71 Zimmer. Es gibt dreimal so viele Doppelzimmer wie Einzelzimmer. Außerdem gibt es auch einige Vierbettzimmer, und zwar sechs mehr als Einzelzimmer. Wie viele Betten hat das gesamte Hotel?

...iel

Ba...enm...elle zum ...n... Gleichungen ...können

...ssen

...alkenmodelle ...eichnen

Beachte beim Erstellen von Balkenmodellen die folgenden Regeln:

1. Alle Balken beginnen links untereinander.
2. Gleich große Zahlen bekommen gleich lange Balken.
3. Lege erst am Ende fest, welcher der Balken die Unbekannte darstellen soll.

Interessant

Balkenmodelle

Die systematische Verwendung von Skizzen mit Balken wurde in Singapur erfunden. Unter der Leitung von Dr. Kho Tek Hong bekam sie den Namen „*Model Method for Learning Mathematics*“.

→ Übungsteil, S. 34

English Corner

199 **Solve the equations and check your solutions.**
H2 I2
a) $5x = 125$ b) $3x - 10 = -1$

200 **Solve the calculations below and check your answers.**
H2 I2
a) $10 + x = 32$ b) $-5x + 8 = 38$

201 **Given the equation $a + 6b = c + 5$,**
H2 I2
find the value of c, if $a = 10$ and $b = 3$.

202 **Given the equation $2x - y + 4 = 6z$,**
H2 I2
find the value of x, if $y = -2$ and $z = 10$.

203 **Write and solve an equation for the variable us**
H1 I2
a) A number x added to 5 is equal to 20.
b) A number y decreased by 15 is equal t

Wö rb ch
/so on ...
ung
equation ...
Gl ung
eck ...
überprüfe (Probe)
given ...
gegeben
value ...
Wert
variable ...
Variable, Unbekannte
decrease ...
abziehen, subtrahieren

Tech Labor

204 **Die Excel-Tabelle zeigt die rzahlen einer Zug rbindung.**
H1 H3 I2
a) Welches Wort steht in Feld A9?
b) In welchem Feld ste die Zahl 22?
c) Wie muss man mel in Feld D4 ergänzen
d) Wie viele P en mel sin Mittw in sse ge als e? Gib e Form
viele onen sind in der n Klass efahren? Formel an.

	A	B	C	D
1	Pass giere			
2				
3		1. Klasse	2. Klasse	gesamt
4	Montag	35	482	=B4+
5	Dienstag	28	355	
6	Mittwoch	22	402	
7	Donnerstag	26	381	
8	Freitag	41	506	
9	Samstag	16	145	
10	Sonntag	12	217	
11	**WOCHE:**			

f) Ein Fahr ein in der 2. Klasse kostet 6,90 €.
Wie viel Geld haben die 2.-Klasse-Fahrscheine am Donnerstag gekostet?
Gib eine Formel an.

g) Am Dienstag waren in der 1. Klasse gleich viele Frauen wie Männer.
Wie viele Frauen waren das?
Gib eine Formel an.

⇛ Diese Datei und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 3 – D.

Textgleichungen aufstellen und lösen

**205 Stelle zuerst jeweils eine Gleichung auf.
Berechne dann den Wert der unbekannten Zahl.**

H1 H2 I2

a) Zählt man zu einer Zahl 5 dazu, so erhält man 32.

b) Addiert man zu einer Zahl 26, so erhält man 100.

a) $x + 5 = 32 \quad | -5$

$\underline{\underline{x = 27}}$

c) Wenn man von 83 eine Zahl abzieht, so ergibt sich 18.

d) Zieht man 10 von einer Zahl ab, so erhält man −3.

e) Das Doppelte einer Zahl beträgt 64.

f) Ein Achtel einer Zahl entspricht 25.

g) Der dritte Teil einer Zahl ist gleich −15.

**206 Stelle zuerst jeweils eine Gleichung auf.
Berechne dann den Wert der unbekannten Zahl.**

H1 H2 I2

a) Addiert man zum Viertel einer Zahl 28, so erhält … 104.

b) Vermindert man das Dreifache einer Zahl um 4…, so erhält man die Zahl 125.

c) Teilt man 240 durch eine Zahl und gibt da… dazu, so erhält man die Zahl 52.

207 Spiel: Errate meine Zahl …

H1 H2 I2

„Addiert man zu meiner Zahl 35 und dividiert man dann das Ergebni… so erhält man die Zahl 14. Wie lautet meine Zahl?“

Denkt euch selbst weitere Rät… au… und stellt sie euch gegenseitig.

**208 Stelle zuerst jeweils eine Glei… …uf.
Berechne dann den We… der unb… …en Zahl.**

H1 H4 I2

a) Addiert ma… …8 zum … …ner Zahl, so erhält … Fünffac… …er Zahl.

a) $3x + 38 = 5x$

b) Addiert ma… …e … …der um 4 kleineren Zahl, so ergibt sich …

c) Mul… …an … Zahl mit 5, so erhält man das Gleiche, wi… … Zahl 28 hinzuzählen würde.

d) Die Su… …ier aufeinanderfolgender Zahlen beträgt 45. Wie lautet d… …re der beiden Zahlen?

209 KNOBELAUFGABE

H1 H4 I2

Multipliziert man eine Zahl mit 5, so erhält man das Gleiche, wie wenn man diese Zahl durch 5 dividiert. Wie lautet diese Zahl?

…iele

- Gl…nun… …n zu …uf…en aufstellen u… …en können
- Tex…leichungen selbst …den, aufstellen und lösen können

Wissen

Gleichungen zu Textaufgaben finden

1. Verwende x oder eine andere Variable (y, z, a, …) für die Zahl im Text, die du noch nicht kennst.

Beispiel 1:

Das Dreifache einer Zahl → 3x
ergibt 204. → 3x = 204

2. Wenn weitere unbekannte Zahlen vorkommen, drücke sie durch die in 1. gewählte Variable aus.

Beispiel 2:

Addiert man zu einer Zahl → x
eine um 10 größere Zahl, → x + 10
so ergibt sich 40.
→ x + (x + 10) = 40

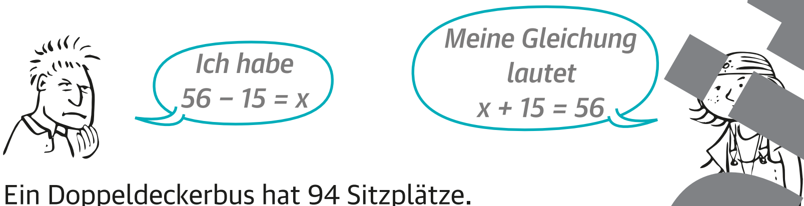
→ Übungsteil, S. 35

Anwendung

210 **Berechne jeweils die Anzahl der Fahrgäste. Stelle dazu zuerst eine Gleichung auf.**

H1 H2 I2

a) Ein Bus hat Platz für 56 Fahrgäste.
Viele Plätze sind besetzt, aber 15 Plätze sind noch frei.



b) Ein Doppeldeckerbus hat 94 Sitzplätze.
Es sind gleich viele Plätze belegt wie frei.

c) Ein Fahrschein kostet 17,50 €.
Die Busfahrerin verkauft viele Fahrscheine
und nimmt damit insgesamt 735 € ein.

d) Ein Fahrschein kostet 4,90 €.
Der Busfahrer verkauft Fahrscheine um insges…mt …0 €.

e) Jeder Fahrgast gibt dem Busfahrer 2 Koffer zu… Verstauen.
Der Busfahrer nimmt noch 14 Koffer von ei…eren
Reisegruppe mit. Jetzt liegen 88 Koffer im Ko…

211 **Vervollständige durch Ankreuzen.**

H3 I2

Ein Bus hat x Sitzreihen. In jeder Sitzrei… den…n
vier Sitzplätze, vier Leselampe… …wei L…her.
Drei der 24 Lautsprecher müs… …uscht werden.

a) Die Anzahl der Sitze ist gleich …

☐ 2x ☐ 4x ☐ 24x ☐ x + 4

b) Die Anzahl der Leselamp… ist …

☐ 2x ☐ 4x ☐ 24x ☐ x + …

c) Die Anzahl der funk…nden …tsprecher ist gleich …

☐ 2x ☐ 2x – 3 ☐ … ☐ 24x – 3

212 **Stelle zuer… …weils e… …ng auf. Löse dan… …ben.**

H1 H2 I2

a) In einem … …itze… …ginn einige Fahrgäste.
An einer Hal…lle st…gen 12 Personen zu und 7 Personen aus.
… …sitzen nun im Bus, wenn es am Ende
…hr… …viele sind wie zu Beginn?

b) In ei… …sitzen zu Beginn einige Fahrgäste.
An einer H… …lle steigen 2 Personen zu und 6 Personen aus.
Jetzt sitzen hal… so viele Personen im Bus wie zu Beginn.
Wie viele sind das?

c) Ein Bus fährt mit insgesamt 28 Gästen von Linz nach Berlin.
Bei einem Zwischenstopp in Prag steigen ein paar Personen aus
und weitere 12 ein. In Berlin kommen 37 Personen an.
Wie viele Menschen sind in Prag ausgestiegen?

…ziel

⇒ …eich…gen zu …ex…gaben aufstellen …lösen können

…issen

Gleichungen zu Textaufgaben finden

Verwende eine Variable für die Zahl, die du berechnen möchtest.

Beispiel:

Ein paar Mädchen → x
gehen in eine Klasse.
Die Buben sind drei mehr als die Mädchen.
→ x + 3
In der Klasse sind 23 Kinder. → x + (x + 3) = 23

Interessant

Beruf: Busfahrer/in

Als Busfahrer/in muss man nicht nur sicher fahren können, man muss auch gerne mit Leuten zu tun haben und kleine Reparaturen am Fahrzeug übernehmen können.

Mathematik braucht man in diesem Beruf bei Uhrzeiten, Fahrpreisen, Streckenlängen und beim Führen des Fahrtenbuches.

→ Übungsteil, S. 36
→ Cyber Homework 8

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Gleichungen lösen

213 H2 I2 **Berechne zuerst jeweils den Wert von x.
Dann führe die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus.**

a) $2x - 15 = 0$ b) $\frac{y}{4} - 3 = 10$ [illegible] $14 = 3z - 4$

☐ D1

214 H2 I2 **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

a) $15 - 2x = 3$ c) $\frac{4}{a} - 1 = 1$ $(a \neq 0)$ [illegible] $= 13$

b) $7p + 25 = 24$ d) $3 + \frac{12}{t} = 6$ $(t \neq 0)$ [illegible] $4 =$ [illegible]

☐ D2

Besonderheiten beim Lösen von Gleichungen

215 H2 I2 **Gib an, welche Werte die Variablen in den angegebenen Gleichungen nicht annehmen dü[illegible].**

a) $\frac{2}{x} = 4$ c) $\frac{x+1}{x-1} = -2$ e) $\frac{5}{2+x} =$ [illegible]

b) $\frac{9}{x} = 0,5$ d) $\frac{5x}{x+4} = 16$ f) $\frac{3x}{1-x}$ [illegible] 1

☐ D3

216 H3 I2 **Wie viele Lösungen gibt es jeweils?
Kreuze an.**

a) $15 + x = 10$ ☐ keine ☐ [illegible]ne ☐ unendlich viele

b) $x + 6 = x - 6$ ☐ keine [illegible] ☐ unendlich viele

c) $2x = 5x - 3x$ ☐ keine ☐ eine [illegible] unendlich viele

☐ D3

Textgleichungen lösen, An[illegible]g

217 H1 I2 **Stelle zuerst eine Glei[illegible]g auf.
Dann berechne den We[illegible]bekannten Zahl.**

a) Addiert man z[illegible] Drittel e[illegible]ahl noch 12, so erhält man 37.

b) Multip[illegible]rt man [illegible]it 4, erhält man das Gleiche, wie [illegible]zu diese[illegible]hl 18 hinzuzählen würde.

☐ D5

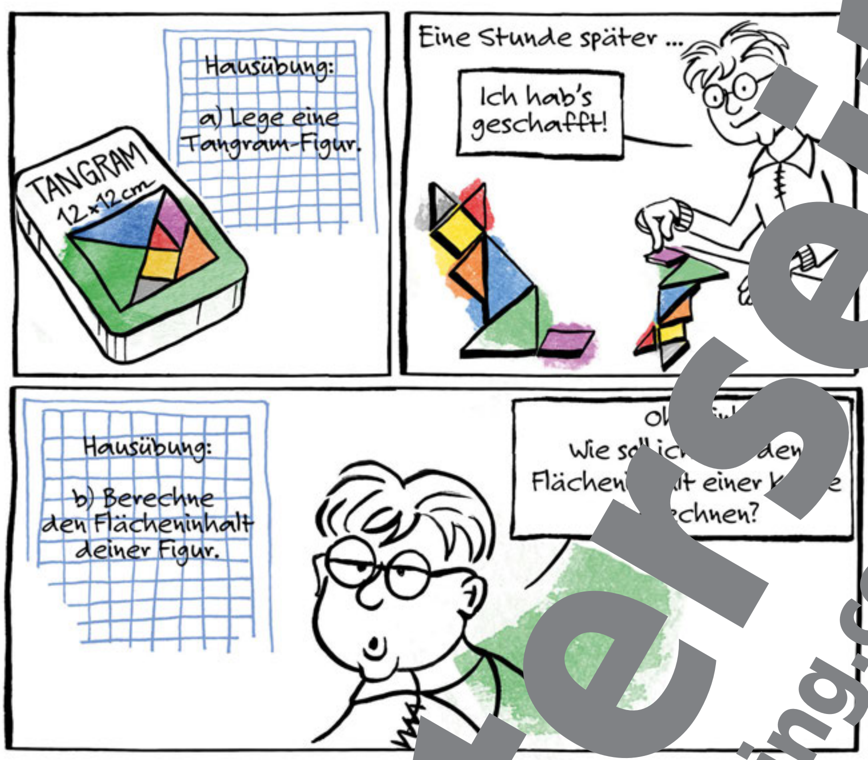
218 H1 I2 **Stelle zuerst [illegible] Glei[illegible]g auf.
Da[illegible] die A[illegible]ben.**

a) [illegible] Fahrk[illegible]et p €.
Ud[illegible]lt für acht Fahrkarten 39,20 €.
Wie vie[illegible]ostet eine Fahrkarte?

b) Der Bus für einen Schulausflug kostet insgesamt b €.
Die Kosten werden auf 25 Kinder aufgeteilt.
Der Preis beträgt pro Kind 8,30 €.
Wie viel Euro kostet die Busfahrt insgesamt?

☐ D6

E Dreiecke und Vierecke
Flächeninhalt, Umkehraufgaben, Konstruktion



219 **Schaut euch den Comic über Leons Hausaufgabe an und beantwortet die Fragen.**

H1
H3
I3

a) Wie heißt das Legespiel, [illegible] die Aufgabe lösen soll?

b) Berechnet den Flächeninhalt der K[illegible]e.
Vergleicht eure Überlegungen und eure Lösung mit anderen Gruppen.

c) FORSCHT WEITER
Sucht nach einer Anleitung für ein Tangram.
Bastelt [illegible] Tangram [illegible] oder Holz
und su[illegible] weiteren Vorlagen für Tangram-Figuren.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Dreiecke konstruieren

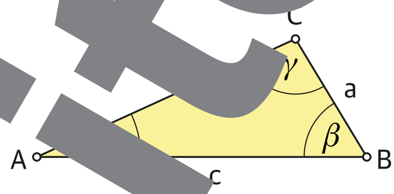
220 **Konstruiere die angegebenen Dreiecke.**

H1 H2 I3

a) a = 6 cm
b = 5 cm
c = 7,5 cm

b) b = 4,5 cm
c = 6 cm
α = 50°

c) c = 8 cm
α = 30°
β = 65°



Rechteck und Quadrat, rechtwinkeliges Dreieck

221 **Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt der angegebe**

H2 I3

a) Rechteck:
a = 7 dm
b = 12 dm

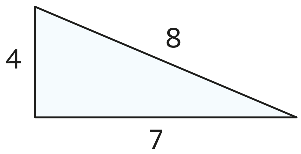
b) Quadrat:
a = 25 mm

c) Rechtec
a = 12,5
b = 9,3

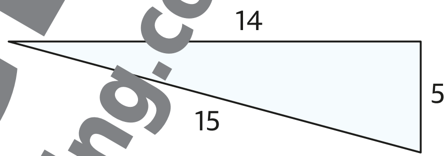
222 **Berechne den Flächeninhalt der angegebene twinkeligen Dreie**
(alle Maßangaben in m, gerundet).

H2 H3 I3

a)



b)



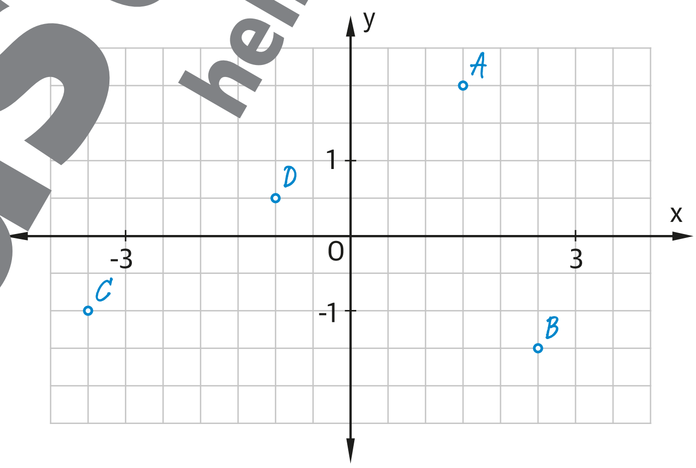
Koordinatensystem

223 **Verwende das Koordinatensystem recht**

H1 H3 I3

a) Gib die Koordinaten der Punkte A bis D
A (1,5|2),

b) Zeich folgend Punk
E (−2,5| F (3,),
  (−1|−2)



Äquivalenzumfo ng

224 **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

H2 I2

a) 7x = 112

b) 2x + 5 = 23

c) 5x − 10 = 30

d) $\frac{x}{3} = 9$

e) $\frac{x}{2} - 4 = 26$

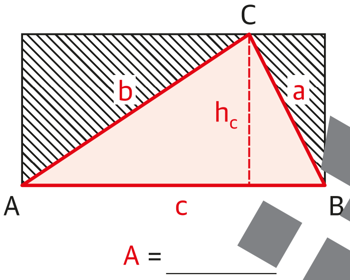
f) $\frac{8}{x} = 2 \quad (x \neq 0)$

Flächeninhalt des Dreiecks (1)

225 **Findet eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts eines allgemeinen Dreiecks mit Hilfe der Skizze.**

H1 H4 I3

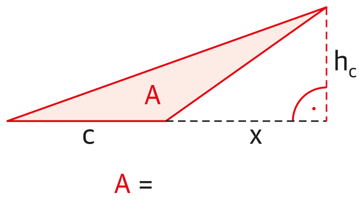
Vergleicht eure Überlegungen mit denen anderer Gruppen.

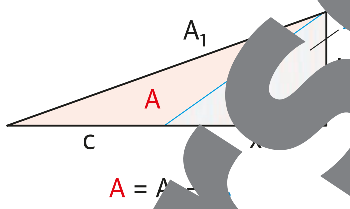


226 **Finde eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts des stumpfwinkeligen Dreiecks mit Hilfe der Skizzen unten.**

H1 H4 I3

Vergleiche deine Überlegungen mit anderen.



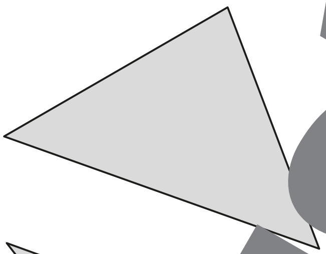


227 **Beschrifte die abgebildeten Dreiecke und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.**

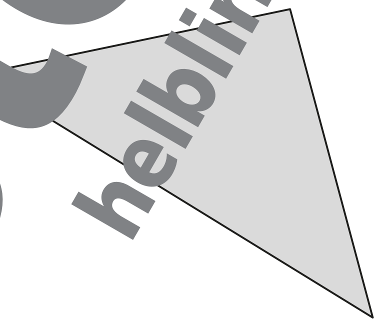
H2 I3

Tipp: Zeichne jeweils eine Höhe ein!
Bestimme benötigte Größen durch Messen!

a)



c)



b)

d) Zeichne selbst ein beliebiges Dreieck in dein Heft und bestimme seinen Flächeninhalt.

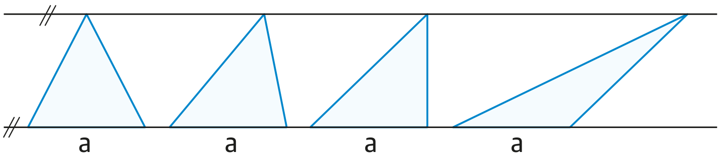
228 KNOBELAUFGABE

H3 H4 I3

Welches der Dreiecke hat den größten Flächeninhalt?

Begründe deine Antwort.

Hinweis: Die Seite a ist bei allen Figuren gleich lang!



Lernziel

⇒ Formel für den Flächeninhalt des allgemeinen Dreiecks herleiten und anwenden können

Wissen

Flächeninhalt eines Dreiecks

Der Weg zur Lösung führt über ein Rechteck.

Beschriftung von Dreiecken

Eckpunkte:
beschriftet mit A, B, C entgegen dem Uhrzeigersinn

Seiten:
beschriftet mit a, b, c jeweils dem gleichnamigen Eckpunkt gegenüberliegend

Tipp

Rundungsfehler

Beim Messen von Seitenlängen kommt es zu Rundungsfehlern. Arbeite so genau wie möglich, aber sei nicht überrascht, wenn das Ergebnis einer Mitschülerin oder eines Mitschülers leicht von deinem Ergebnis abweicht.

→ Übungsteil, S. 38

Flächeninhalt des Dreiecks (2)

229 **Berechne jeweils den Umfang und den Flächeninhalt der Dreiecke.**
H2
I3

	a	b	c	Höhe
a)	6 cm	5 cm	4 cm	h_a = 3,3 cm
b)	4,2 cm	2,9 cm	5,8 cm	h_b = 4 cm
c)	4,5 cm	4,5 cm	3,2 cm	h_c = [illegible]2 cm
d)	6,1 cm	3,9 cm	3,2 cm	h_a = 1,8 cm

230 **Konstruiere die Dreiecke aus Aufgabe 229 und bestimme jeweils die Größe ihrer Winkel.**
H2
I3

231 **Konstruiere die angegebenen Dreiecke und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt.**
H1
H2
I3
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!

a) a = 5,3 cm
b = 4,5 cm
c = 4,2 cm

b) a = 3,5 cm
b = 6,1 cm
c = 5 cm

c) α = 110°
b = 6 cm
c = 4,5 cm

d) β = 55°
a = 6,3 cm
c = 4,4 cm

e) [illegible] = 58 mm
β = 40°
[illegible]70°

f) c = [illegible] cm
α = 123°
β [illegible]34°

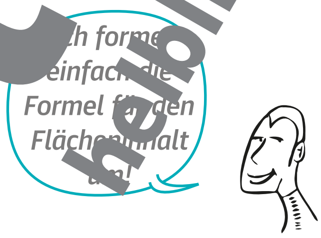
232 **Berechne jeweils die gesuchte Länge in den Dreiecken.**
H1
H2
I3

a) A = 14 cm²
b = 7 cm
h_b = ?

b) A = 176 mm²
c = 16 mm
h_c = ?

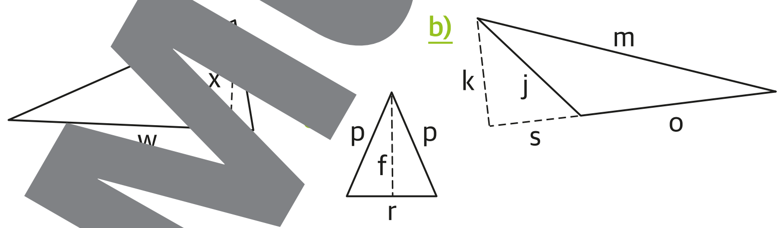
c) A = 6,4 [illegible]
h_c = 3,2 m
c = ?

d) A [illegible] 6,7 [illegible]
a = [illegible]
[illegible] = ?



233 **Finde für jedes Dreieck eine Formel für den Umfang und eine Formel für den Flächeninhalt.**
H1
H3
I2
I3

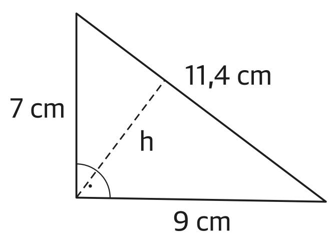
a) b)



234 KNOBELAUFGABE
H1
H2
I3
Höhe berechnen

Berechne die eingezeichnete Höhe des rechts abgebildeten Dreiecks.

Runde auf ganze Millimeter.
Beschreibe deinen Lösungsweg.



Lernziele

- Umfang und Flächeninhalt von allgemeinen Dreiecken berechnen können
- Umkehraufgaben lösen können
- Dreiecke sicher konstruieren können

Wissen

Flächeninhalt allgemeines Dreieck

Den Flächeninhalt eines allgemeinen Dreiecks kannst du mit einer dieser drei Formeln berechnen:

$A = \frac{a \cdot h_a}{2}$ oder

$A = \frac{b \cdot h_b}{2}$ oder

$A = \frac{c \cdot h_c}{2}$

allgemein:

$A = \frac{\text{Seite} \cdot \text{zugehörige Höhe}}{2}$

Flächeninhalt rechtwinkeliges Dreieck

Die obigen Formeln gelten auch für das rechtwinkelige Dreieck. Weiters gilt beim rechtwinkeligen Dreieck (weil a und b aufeinander normal stehen):

$a = h_b$ und $b = h_a$

und somit als vereinfachte Formel:

$A = \frac{a \cdot b}{2}$

→ Übungsteil, S. 39

Flächeninhalt des Parallelogramms (1)

235 H1 H4 I3

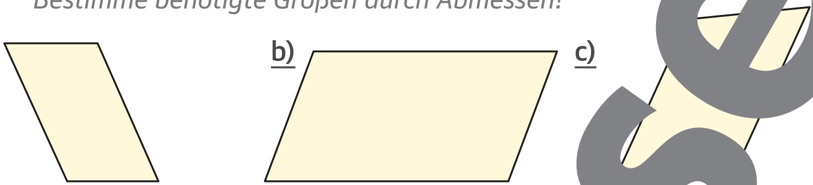
Findet eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts eines Parallelogramms mit Hilfe der Skizze.

Vergleicht eure Überlegungen mit denen anderer Gruppen.

236 H2 I3

Beschrifte die abgebildeten Parallelogramme und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.

Tipp: Zeichne jeweils eine Höhe ein!
Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!



d) Zeichne selbst ein beliebiges Parallelogramm [illegible] ein Heft und bestimme seinen Flächeninhalt.

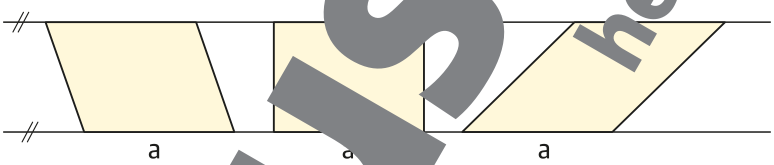
237 H1 H2 I3

Bestimme den Flächeninhalt des rechts abgebildeten Parallelogramm[illegible] auf zwei verschiedene Arten.

238 H3 H4 I3

Welches der Parallelogramme h[illegible]ten Flächeninhalt? Begründe deine Antwort.

Hinweis: Die Seite a ist bei al[illegible]iguren gleich lang!



239 H3 H4 I3

Kreuze an[illegible] oder [illegible]

		wahr	falsch
a)	Bei eine[illegible] [illegible]mm sind gegenüberliegende S[illegible] imm[illegible] parallel zueinander.	☐	☐
b)	[illegible]gen a und b von zwei [illegible]logra[illegible] gleich lang sind, so sind auc[illegible] Flächeninhalte gleich groß.	☐	☐
c)	Wenn die S[illegible]längen a und b von zwei Parallelogrammen gleich lang sind, so sind auch ihre Umfänge gleich groß.	☐	☐
d)	Den Flächeninhalt eines Parallelogramms berechnet man aus der Länge einer Seite mal der Höhe auf diese Seite.	☐	☐

[illegible]ziel

⇒ [illegible]rm[illegible] für den Flä[illegible]inhalt des [illegible]llelogramms herleiten und [illegible]wenden können

Wissen

Beschriftung von Parallelogrammen

Parallelogramme beschriftet man üblicherweise wie folgt:

Eckpunkte:
beschriftet mit A, B, C, D entgegen dem Uhrzeigersinn

Seiten:
beschriftet mit a und b
Gegenüberliegende Seiten werden mit dem gleichen Buchstaben beschriftet, um zu zeigen, dass sie gleich lang sind.

Interessant

Bürogebäude „Dockland“, Hamburg

→ Übungsteil, S. 40

Flächeninhalt des Parallelogramms (2)

240 Berechne jeweils den Umfang und den Flächeninhalt der angegebenen Parallelogramme.
H2 I3

	a	b	Höhe
a)	5 cm	4 cm	h_a = 3 cm
b)	3,6 cm	4,5 cm	h_b = 3 cm
c)	6,8 cm	6,4 cm	h_a = 6,2 cm

241 Konstruiere die Parallelogramme aus Aufgabe 240 und bestimme jeweils die Größe ihrer Winkel.
H2 I3

242 Konstruiere die angegebenen Parallelogramme und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt.
H1 H2 I3
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!

a) a = 6 cm, b = 4 cm, α = 60°

b) a = 3,5 cm, b = 4,5 cm, β = 75°

c) a = 9 cm, b = 3 cm, β = 120°

d) a = 4,8 cm, b = 5,3 cm, α = 132°

Die S[illegible] aller Winkel [illegible]rägt 360°. [illegible] β, kann [illegible] ausrechnen!

243 Berechne jeweils die gesuchte Län[illegible] in den angegebenen Parallelogra[illegible].
H1 H2 I3

a) A = 18 cm², b = 6 cm, h_b = ?

b) A = 54 cm², a = 9 cm, h_a = ?

c) A = 3[illegible], h_a = [illegible] mm, a = [illegible]

d) A [illegible], b = 6[illegible] mm, [illegible] = ?

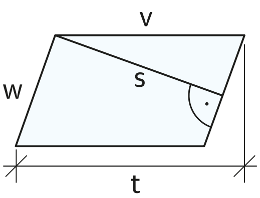
e) A = 9[illegible] m², a = 14,[illegible] m, h_a = ?

f) A = [illegible]53,41 m², h_b = 4,9 m, b = ?

244 Finde für jedes Paralle[illegible] ei[illegible] Formel für den Umfang und eine Form[illegible] für de[illegible].
H1 H3 I2 I3

a)

b)



245 KNOBELAUFGAB[illegible]
H1 H2 I3

Höhe berechnen

Von einem Parallelogramm kennt man folgende Abmessungen: a = 5,2 cm, b = 3,8 cm, h_a = 2,7 cm

Berechne die Höhe h_b und runde das Ergebnis auf ganze Millimeter.

[illegible]iele

- U[illegible]ng [illegible] Flächeninhalt von Parallelogrammen berechnen können
- [illegible]ehraufgaben lösen können
- Parallelogramme sicher konstruieren können

Wissen

Flächeninhalt Parallelogramm

Den Flächeninhalt eines Parallelogramms kann man auf zwei Arten berechnen:

$A = a \cdot h_a$ oder

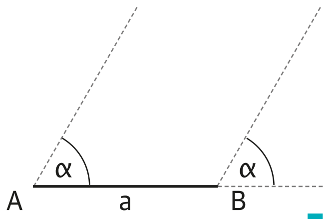
$A = b \cdot h_b$

allgemein:

A = Seite · Höhe auf die Seite

Konstruktion Parallelogramm

Beginne mit der Seite a und dem Winkel α:



→ Übungsteil, S. 41

English Corner

246 MATH CHALLENGE

H1
H2
H3
I3

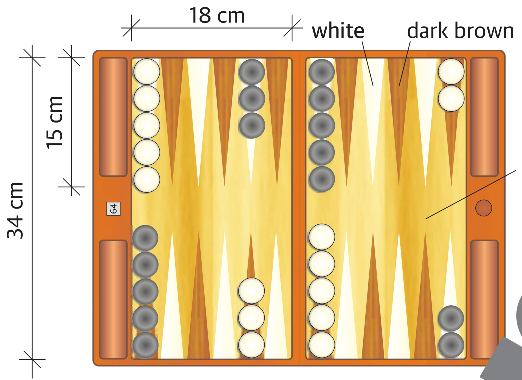
Backgammon

A backgammon board, as shown below, uses different colours.

a) What is the area of one white triangle?

b) What is the area of all the dark brown triangles added together?

c) Find the area of the light brown part.



[illegible]ckgammon is [illegible] of the [illegible]est board [illegible]es known[illegible] [illegible]s very popular in Engla[illegible]

Wö[illegible]rbuch

[illegible]gam[illegible]n ...
[illegible]ion (Brettspiel)

[illegible] ...
[illegible]brett

area ...
Fläche, Flächeninhalt

triangle ...
Dreieck

size ...
Größe

MATH CHALLENGE ...
KNOBELAUFGABE

Technik Labor

247 **GeoGebra: Vierecke selbst [illegible]**

H1
H3
I3

Seht euch das abgebildete Viereck ABCD an und löst die Aufgaben.

a) Gebt die Koordinaten der Punkte A, B, C und D an.

A (|) B (|) C (|) D (|)

b) Kreuzt an: Um welches besondere Viereck handelt es sich?

☐ Raute ☐ Quad[illegible] ☐ Deltoid ☐ Parallelogramm

c) Berechnet den Flächeninhalt des Vierecks (Maßangaben in cm).

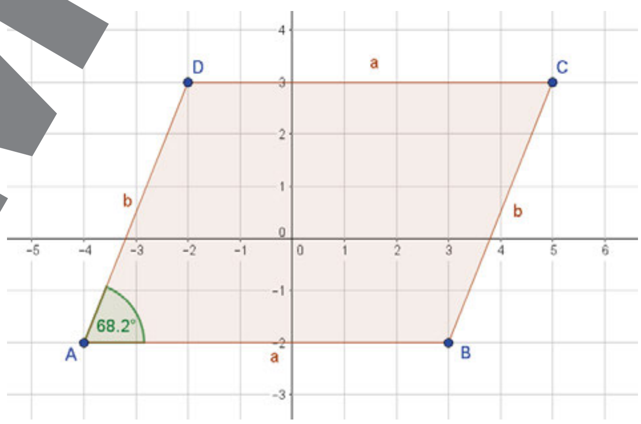
d) Ve[illegible] die Ko[illegible]n der Punkte A, B, C und D so, d[illegible]hteck mit gleichem Flächeninhalt erhaltet.

A′ (|)

[illegible] (|)

[illegible] (|)

[illegible] (|)

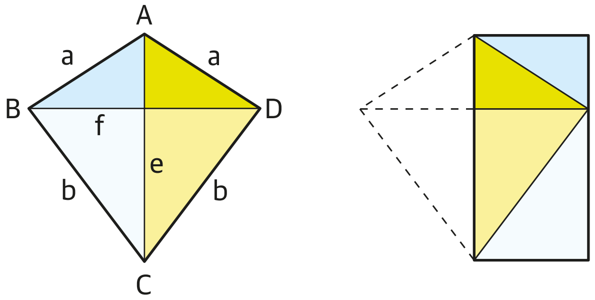


⇛ Ein GeoGebra-Arbeitsblatt mit weiteren Aufgaben und einer Anleitung, wie ihr selbst Vierecke in GeoGebra erstellen könnt, findet ihr in der e-zone, Klasse 3 – E.

E5 Flächeninhalt des Deltoids (1)

248 H1 H4 I3 **Findet eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts eines Deltoids mit Hilfe der Skizzen unten.**

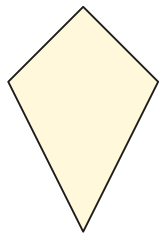
Vergleicht eure Überlegungen mit denen anderer Gruppen.



249 H2 I3 **Beschrifte die abgebildeten Deltoide und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.**

Tipp: Zeichne jeweils die Diagonalen ein!
Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!

a)



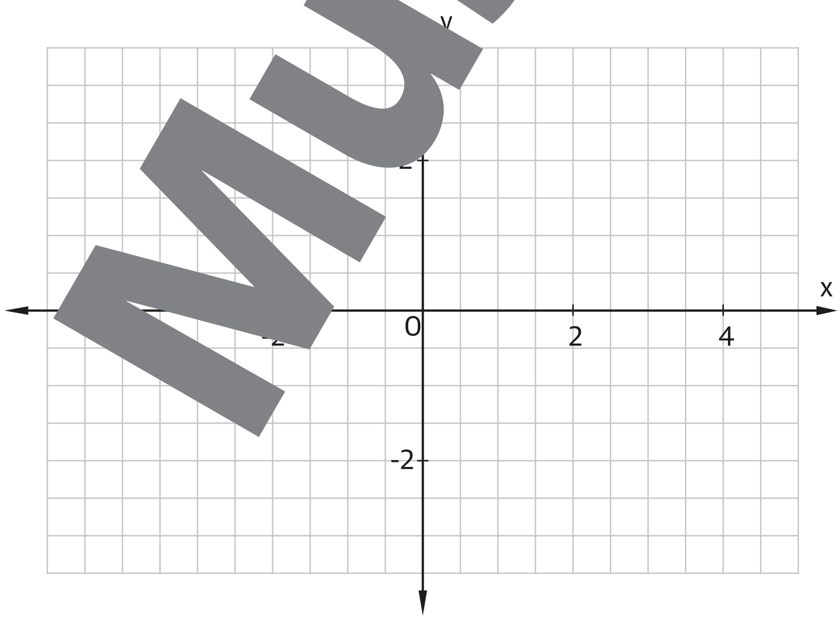
b)

250 H1 H2 I3 **Zeichne die angegebenen Deltoide in das abgebildete Koordinatensystem ein und berechne jeweils den Flächeninhalt.**

a) A (2|−2,5), B (4,5|−1), C (2|2), D (−0,5|−1)

b) A (−4,5|1,5), B (−2,5|0), C ([illegible]), D ([illegible]5|3)

c) A (−2|−1), B (−4|−2), C ([illegible]|−3,5), D ([illegible])



Lernziel

Formeln für den Flächeninhalt des Deltoids herleiten und anwenden können

Wissen

Flächeninhalt

Man kann ein Deltoid durch Zerschneiden und Verschieben in ein Rechteck verwandeln.

Beschriftung von Deltoiden

Deltoide beschriftet man üblicherweise wie folgt:

Eckpunkte:
beschriftet mit A, B, C, D entgegen dem Uhrzeigersinn.
Die „Spitze" des Deltoids wird dabei mit A beschriftet.

Seiten:
beschriftet mit a und b
Seiten, die am Eckpunkt A anliegen, werden mit a beschriftet, die anderen mit b.

Interessant

Drachenviereck

Das Deltoid wird auch Drachenviereck genannt.

→ Übungsteil, S. 42

E6

Flächeninhalt des Deltoids (2)

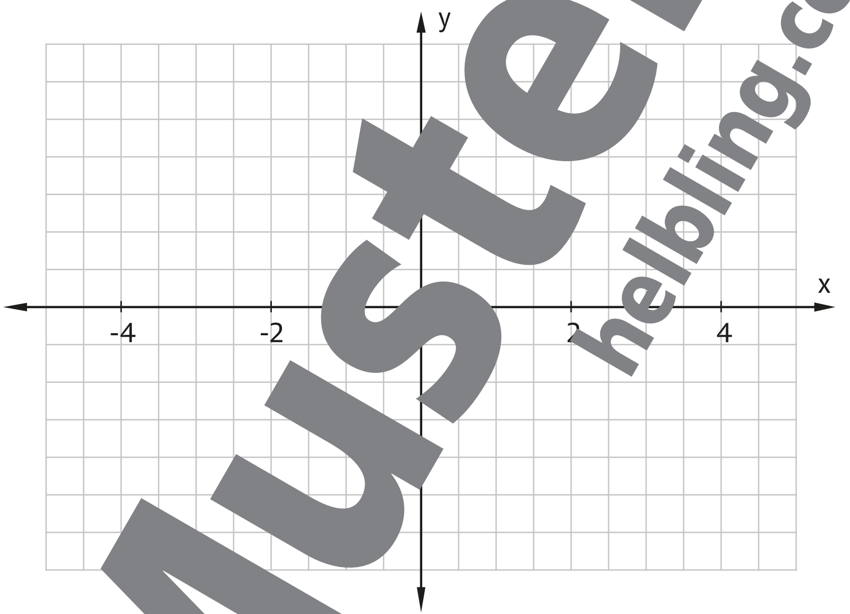
251 **Berechne Umfang und Flächeninhalt der angegebenen Deltoide.**
H2 I3

	Seiten		Diagonalen	
	a	b	e	f
a)	2 cm	4,5 cm	5,2 cm	3,4 cm
b)	4 cm	4,6 cm	6,8 cm	[illegible],2 cm
c)	2,5 cm	3 cm	4,9 cm	2,5 [illegible]

252 **Konstruiere die Deltoide aus Aufgabe 251 und bestimme jeweils die Größe ihrer Winkel.**
H2 I3

253 **Zeichne die angegebenen Deltoide in das abgebildete[illegible] Koordinatensystem ein und berechne jeweils Umfan[illegible]nd Fl[illegible]ninhalt.**
H1 H2 I3
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmesse[illegible]

a) A (4,5|2), B (3,5|3,5), C (−4,5|2), D (3,5|0,5)
b) A (−2,5|1), B (−4,5|−0,5), C (−2,5|−3), D (−[illegible].5)
c) A (2|−3), B (5|−2,5), C (2|0), D (−1|−2,5)



254 **Be[illegible]ils [illegible]esuchte Diagonale des Deltoids.**
H1 H2 I3

a) A [illegible]m²
e = 7 [illegible]
f = ?

b) A = 129,2 m²
f = 9,5 m
e = ?

c) A = 6 768 mm²
e = 94 mm
f = ?

255 KNOBELAUFGABE
H1 H4 I3
Gilt die Formel für den Flächeninhalt des Deltoids auch für
a) das Quadrat? b) das Rechteck?
Begründet eure Entscheidung.

[illegible]ziele

- [illegible]mfa[illegible] und Flä[illegible]inhalt [illegible]Deltoiden berechnen können
- [illegible]mkehraufgaben lösen können
- Deltoide sicher konstruieren können

Wissen

Flächeninhalt Deltoid

Den Flächeninhalt eines Deltoids kann man wie folgt berechnen:

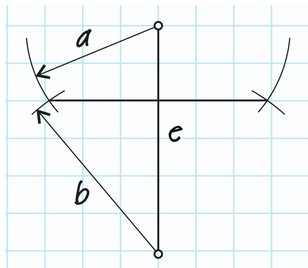
$A = \frac{e \cdot f}{2}$

allgemein:

$A = \frac{\text{Diagonale 1} \cdot \text{Diagonale 2}}{2}$

Konstruktion Deltoid

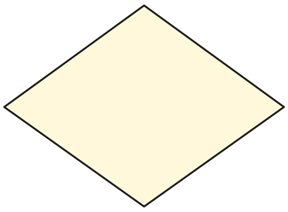
Beginne mit der Diagonale e. Schlage dann a und b mit dem Zirkel ab.

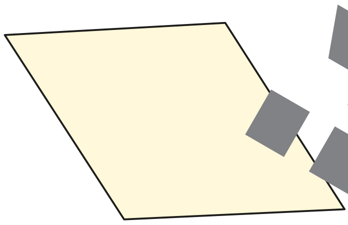


→ Übungsteil, S. 43
→ Cyber Homework 9

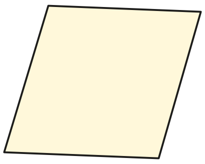
Flächeninhalt der Raute

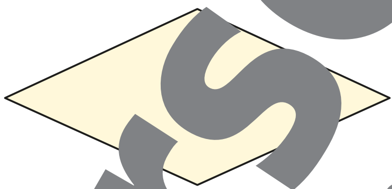
256 H2 I3 **Beschrifte die abgebildeten Rauten und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.**
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!

a) 

b) 

257 H1 H2 I3 **Beschrifte die abgebildeten Rauten und berechne jeweils ihren Flächeninhalt auf zwei verschiedene A[illegible]**

a) 

b) 

258 H1 H2 I3 **Konstruiere die angegebenen Rauten und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt[illegible]**

a) a = 5 cm, α = 70°
b) a = 6,3 cm, β = 45°
c) a[illegible]4,5 cm, [illegible]7 cm

259 H2 H3 I3 **Berechne die fehlenden Angaben be[illegible]gegebenen Raute[illegible]**
Hinweis: Runde deine Ergebnisse au[illegible]elle!

	a [cm]	h_a [cm]	e [cm]	f [cm]	u [cm]	A [cm²]
a)	3,5					9,4
b)		3,9	[illegible]1			15,6
c)			6,[illegible]		34	49
d)		2,[illegible]		3,3	12	
e)	8,2			10		65
f)		[illegible]4,2	7,4			19

260 H3 H4 I3 **Kreuz[illegible]h?**

		wahr	falsch
a)	Die Diag[illegible]einer Raute sind stets gleich lang.	☐	☐
b)	Die Seiten einer [illegible]aute sind stets gleich lang.	☐	☐
c)	Die Diagonalen einer Raute stehen immer in einem 90°-Winkel aufeinander.	☐	☐
d)	Die Diagonalen schneiden einander genau in der Mitte.	☐	☐

[illegible]iel

Fl[illegible]inhalt von [illegible] zwei Arten [illegible]en können

[illegible]ssen

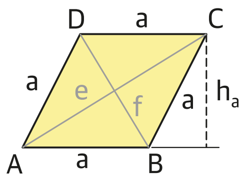
Flächeninhalt [illegible]aute (Rhombus)

1. Raute als Parallelogramm:
   $A = a \cdot h_a$
2. Raute als Deltoid:
   $A = \frac{e \cdot f}{2}$

Beschriftung Raute (Rhombus)

Eckpunkte:
beschriftet mit A, B, C, D entgegen dem Uhrzeigersinn.

Seiten:
beschriftet mit a, da alle Seiten gleich lang sind.



Interessant

 # hashtag

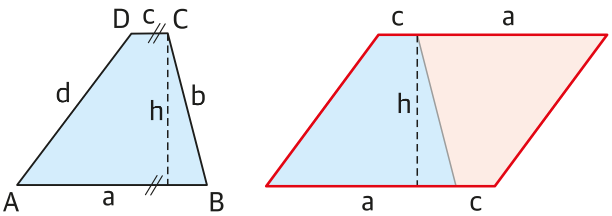
Mit der Raute-Taste kennzeichnet man Schlagwörter in sozialen Netzwerken.

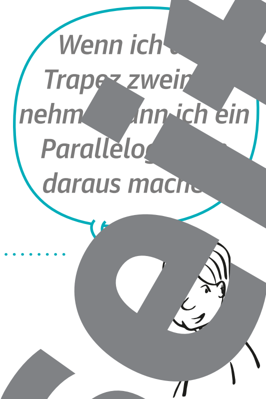
→ Übungsteil, S. 44

Flächeninhalt des Trapezes (1)

261 H1 H4 I3 **Findet eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts eines Trapezes mit Hilfe der Skizzen unten.**

Vergleicht eure Überlegungen mit denen anderer Gruppen.

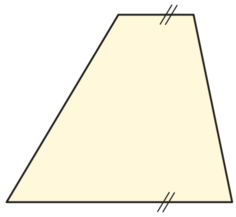




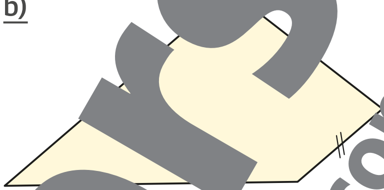
262 H2 I3 **Beschrifte die abgebildeten Trapeze und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.**

Tipp: Zeichne jeweils eine Höhe ein!
Bestimme benötigte Größen durch Abmessen!

a)



b)



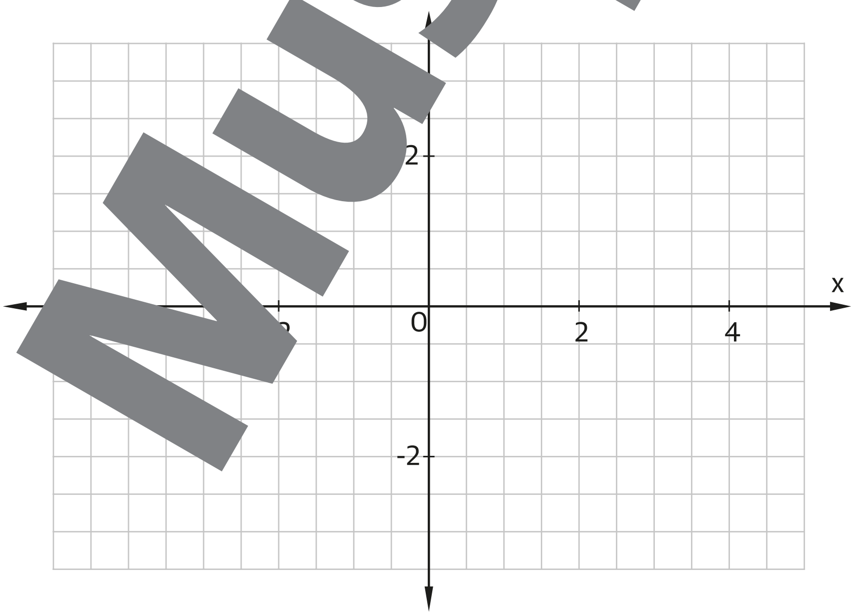
263 H1 H2 I3 **Zeichne die angegebenen Trapeze in das abgebildete Koordinatensystem e… und berechne jeweils den Fläc… t.**

a) A (2,5|1), B (5|1), C (4|3), D (3…

b) A (−3,5|−1), B (−2|−1), C (−1,5|2), D (−…

c) A (−2,5|−2), B (−2,5|−3) … |−2 … D (1|0,5)

d) A (3|0), B (3|−1,5), C (4,5 … (4, … 5)



…ziel

→ …orm… für den Flä…inhalt des …ezes herleiten und anwenden können

Wissen

Beschriftung des Trapezes

Trapeze beschriftet man üblicherweise wie folgt:

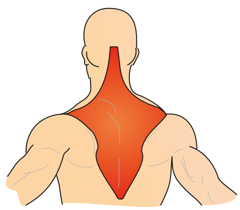
Eckpunkte:
beschriftet mit A, B, C, D entgegen dem Uhrzeigersinn.
Die parallelen Seiten wählt man als AB und als CD.

Seiten:
beschriftet mit a, b, c, d ausgehend vom Eckpunkt A entgegen dem Uhrzeigersinn.

Höhe:
h wird zwischen den parallelen Seiten a und c eingezeichnet.

Interessant

Trapezmuskeln



… sind die Muskeln im oberen Rückenbereich.

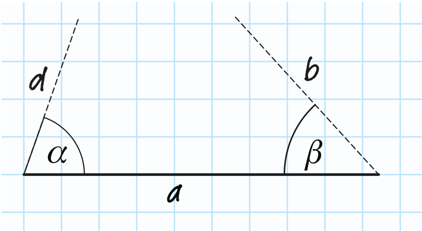
→ Übungsteil, S. 45

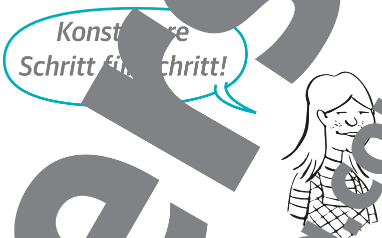
Flächeninhalt des Trapezes (2)

264 Berechne jeweils den Umfang und den Flächeninhalt der angegebenen Trapeze (alle Maßangaben in cm, gerundet).
H2 I3
Hinweis: Die Seiten a und c sind parallel zueinander!

	a	b	c	d	h	α	β
a)	4	3,5	1	2,5	2,5	78°	45°
b)	5,5	2,7	3,6	3	2,7	62°	8[illegible]
c)	7,2	6	2,5	6,6	5,8	61°	75°
d)	6	4,8	3,2	4,5	4,4	78°	[illegible]
e)	8,5	6,9	4,1	5,7	5,7	86°	5[illegible]

265 Konstruiere die Trapeze aus Aufgabe 264 und bestimme jeweils die Längen ihrer Diagonalen e und f.
H2 I3





266 Berechne jeweils die gesuchte Lä[illegible] [illegible]n Trape[illegible]en.
H1 H2 I3

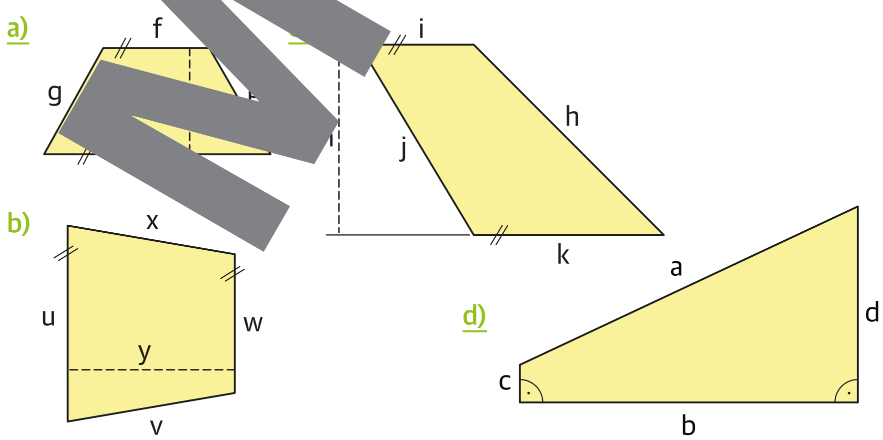
a) A = 25 cm²
a = 7 cm
c = 3 cm
h = ?

b) A = 3 mm²
a = ?
c = 2 mm
h = 1 mm

c) A = 14[illegible]
a = 8 cm
c = [illegible]
h [illegible]

d) A [illegible]
[illegible] = 4 m
h = [illegible]

267 Finde für jede[illegible]pez ei[illegible] [illegible]r den Umfang und eine For[illegible] Fläche[illegible]alt.
H1 H3 I2 I3



Lernziele

Umfang und Flächeninhalt von Trapezen berechnen können

Umkehraufgaben lösen können

⇒ Trapeze sicher konstruieren können

Wissen

Flächeninhalt Trapez
Die Fläche eines Trapezes kann man wie folgt berechnen:

$$A = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$$

a, c … parallele Seiten
h … Höhe des Trapezes

Umfang Trapez
Der Umfang ist die Summe der Seitenlängen:
u = a + b + c + d

Tipp

Zeichne mit gespitztem Bleistift!

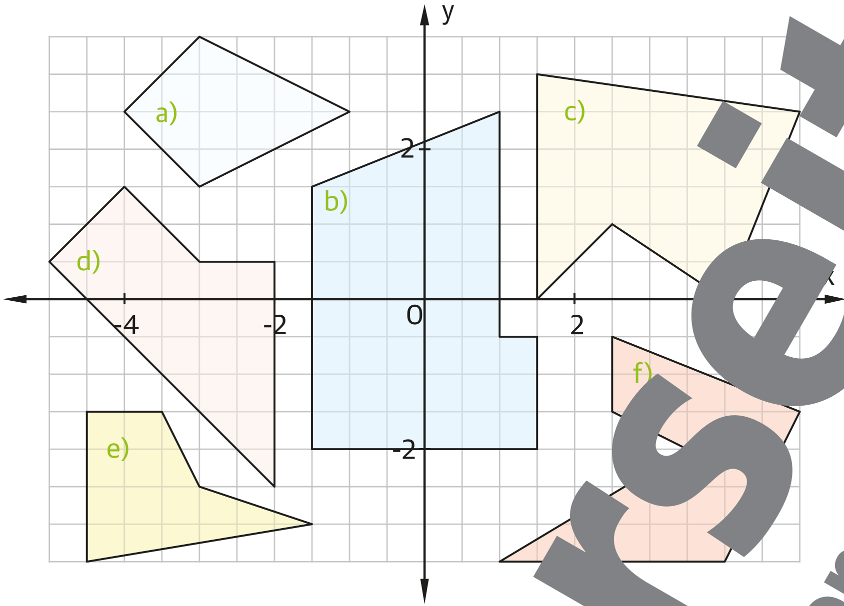
→ Übungsteil, S. 46

Zusammengesetzte Flächen

268 **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.**

H1 H2 H3 I3

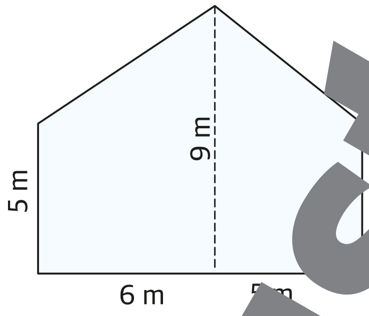
Vergleiche deine Lösungswege mit anderen.



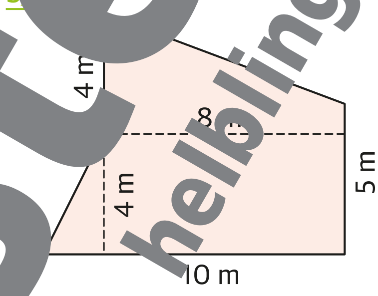
269 **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.**

H1 H2 H3 I3

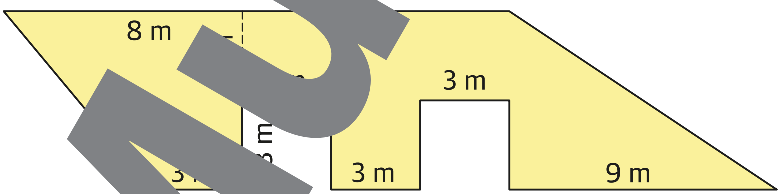
a)



b)



c)

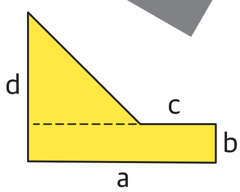


270 **Finde eine Formel für den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.**

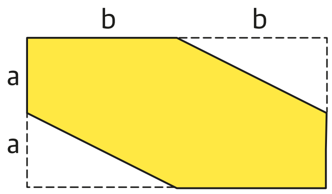
H1 H3 I3

Vergleiche deine Lösungswege mit anderen.

a)



b)



ziel

Fläch… …nhalte … einer … und Vielecke durch Zerlegen …stimmen können

Wissen

Figuren zerlegen

Jede Aufgabe auf dieser Seite kann auf verschiedene Weisen gelöst werden. Durch geschicktes Zerlegen kann man die Rechnungen oft einfach halten.

Teilflächen beschriften

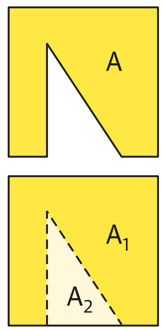
Behalte die Übersicht, indem du die Teilflächen der Figur mit A_1, A_2, A_3, … beschriftest.

Tipp

Ergänzen

Manchmal ist es einfacher, eine Figur auf eine größere Figur zu ergänzen anstatt sie in kleinere Teilflächen zu zerlegen.

Beispiel:



$A = A_1 - A_2$

→ Übungsteil, S. 47
→ Cyber Homework 10

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Dreiecke

271 Löse die Aufgaben zu Dreiecken.

H2 H3 I3

a) Gegeben ist ein Dreieck mit $a = 6$ cm, $b = 5$ cm und $c = 6$ cm.
Die Höhe h_b beträgt 5,5 cm.
Berechne Umfang und Flächeninhalt des Dreiecks.
Konstruiere das Dreieck.

b) Von einem Dreieck kennt man den Flächeninhalt ($A = 16$[illegible])
und eine Höhe ($h_c = 4{,}6$ cm).
Berechne die Länge der Seite c.

☐ E1 E2

Vierecke

272 Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt der angegebenen Figuren. (Angaben gerundet)

H2 I3

a) Parallelogramm
Seitenlängen: $a = 6$ cm, $b = 4$ cm
Höhen: $h_a = 3{,}5$ cm, $h_b = 5{,}25$ cm

b) Deltoid
Seitenlängen: $a = 2{,}6$ cm, $b = 5{,}7$ c[illegible]
Diagonalen: $e = 6{,}8$ cm, $f = 4{,}2$ cm

c) [illegible]ute
[illegible]nlänge: $a = 3{,}9$ c[illegible]
Dia[illegible]: $e = 6$ c[illegible], [illegible] $= 5$ cm

d) [illegible]apez (a ∥ c)
Seit[illegible]längen: [illegible] cm, $b = 2{,}8$ cm,
c [illegible] cm, d = [illegible]
[illegible]e: $h_a = 2$[illegible]

☐ E3 E4 E5 E6 E7 E8 E9

273 Von einem Trapez mit Fläche[illegible] kennt man die Längen der parallelen Seiten: a = 9 [illegible] c = 4,5 c[illegible].

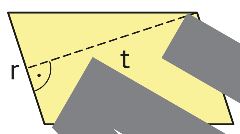
H1 H2 I3

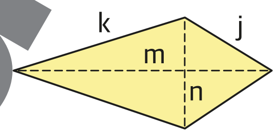
Berechne die Länge der H[illegible] h_a.

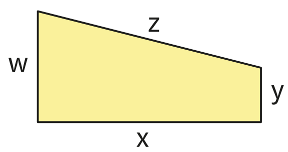
☐ E9

274 Finde zu jeder Figur ei[illegible] Formel für [illegible] Flächeninhalt und eine Formel für d[illegible]ng.

H1 H3 I3

a) 

b) 

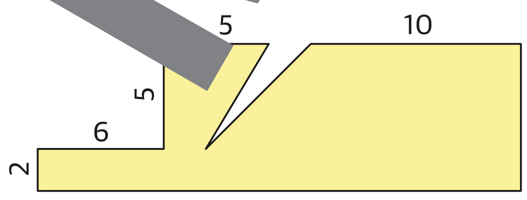
c) 

☐ E4 E6 E9

Zusam[illegible]gesetzte Flächen

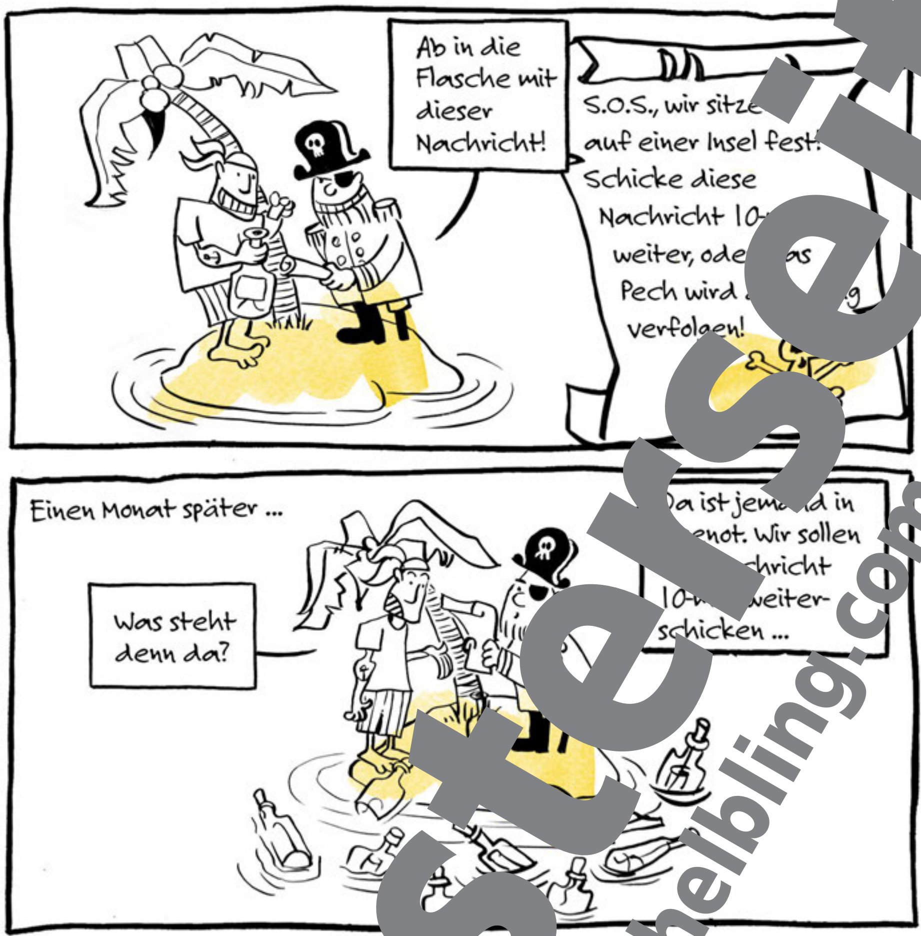
275 [illegible] Flächeninhalt der abgebildeten Figur. (Angaben in m)

H1 H2 H3 I3



☐ E10

F Potenzen
Einführung, Rechenregeln, Anwendung



276 **Schaut euch den Comic [...] Pirat[...] an.**
Löst dann die Aufgaben.

H2 H3 H4 I1

a) Warum sind die [...] von [...]derten Flaschen umgeben?
Warum [...] nie[...]et?
Vergl[...]tworten.

b) Nehmt an, [...] a[...]fänger die Nachricht an genau 10 [...]tere P[...]sonen weiterleiten und [...] Em[...]ger jeweils wieder 10 Flaschen losschicken. [...]iele N[...] sind das ...
(1) i[...] Runde? (2) in der 2. Runde ? (3) in der 3. Runde?

c) Habt ihr s[...]mal eine Nachricht erhalten, die ihr an viele Personen weitergeben solltet?
Was habt ihr damit gemacht?
Sprecht darüber in der Klasse.

d) Was würdet ihr als Pirat in die Flaschenpost schreiben?
Vergleicht euren Vorschlag mit anderen.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Multiplizieren und Dividieren

277 Rechne im Kopf.

H2
I1

$18 \cdot 10 =$ ______	$6{,}31 \cdot 10 =$ ______	[illegible] ______
$75 \cdot 10 =$ ______	$17{,}2 \cdot 10 =$ ______	$2\,853 : 10$ [illegible] ______
$91 \cdot 100 =$ ______	$482{,}16 \cdot 100 =$ ______	[illegible] $00 =$ ______
$23 \cdot 100 =$ ______	$37{,}2 \cdot 100 =$ ______	$47{,}5$ [illegible] $=$ ______
$384 \cdot 100 =$ ______	$0{,}78 \cdot 1\,000 =$ ______	[illegible] 22[illegible]$4 : 10 =$ ______
$40 \cdot 1\,000 =$ ______	$57{,}108 \cdot 1\,000 =$ ______	9[illegible]$,3 : 100 =$ ______

Rechenregeln

278 Rechne ohne Taschenrechner.

H2
I1

a) $20 - (5 + 3) \cdot 2 =$

______ = ______

b) $8 : 2 + 5 \cdot (7 - 1) =$

______ = ______

c) $9 \cdot 3$ [illegible] $- 2) : 7$ [illegible]

______ = ______

d) [illegible] $16 : 2) -$ [illegible] $8) \cdot 0 =$

______ = ______

Bruchzahlen multiplizieren

279 Rechne im Kopf.

H2
I1

a) $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} =$ ______

b) $\frac{4}{7} \cdot \frac{3}{5} =$ ______

c) $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{5} =$ ______

d) $\frac{5}{8} \cdot \frac{1}{3} =$ ______

e) $\frac{1}{7} \cdot \frac{6}{11} =$ ______

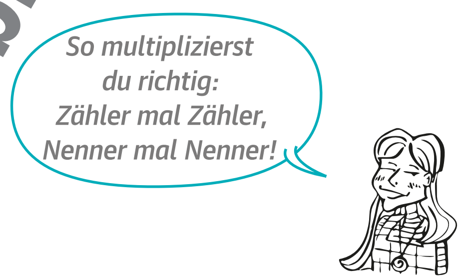
f) [illegible] $\frac{}{10}$ [illegible] ______

g) [illegible] $\frac{8}{}$ [illegible] $\cdot \frac{2}{9} =$ ______

h) [illegible] $\frac{3}{8} =$ ______

i) [illegible] $\frac{}{9} \cdot \frac{2}{7} =$ ______

j) $\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{7} =$ ______



Negative Za[illegible]ltiplizieren

280 Rechne im [illegible]

H2
I1

$($[illegible]	$2 \cdot (-6) =$ ______	$(-7) \cdot 3 =$ ______
[illegible] $=$ ______	$6 \cdot (-3) =$ ______	$(-4) \cdot (-6) =$ ______
$0 \cdot (-6$[illegible]	$(-4) \cdot (-5) =$ ______	$5 \cdot (-1) =$ ______
$(-2) \cdot (-7) =$ ______	$(-1) \cdot 8 =$ ______	$(-9) \cdot (-2) =$ ______
$(-2) \cdot 4 =$ ______	$(-5) \cdot (-5) =$ ______	$8 \cdot (-7) =$ ______

Einführung Potenzen

281 Schreibe die Serienmultiplikationen mit Hilfe der Potenzschreibweise verkürzt an.
H1 I1

a) $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 =$ 6^5
b) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$ ______
c) $9 \cdot 9 =$ ______
d) $8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 =$ ______
e) $4 \cdot 4 \cdot 4 =$ ______
f) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$ ______
g) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$ ______
h) $10 \cdot 10 \cdot 10 =$ ______

282 Schreibe die angegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen an und berechne ihren Wert.
H1 H2 I1

a) 8^3
b) 5^4
c) 9^2
d) 7^3
e) 10^5
f) 6^3 g) 8^5 h) 2^6 i) 4^3

a) $8^3 = 8 \cdot 8 \cdot 8 = 512$
NR: $64 \cdot 8$
512

283 Gegeben ist die Potenz 3^2. Beantworte die Fragen dazu.
H1 H3 I1

a) Wie lautet der Exponent der Potenz? ______
b) Wie lautet die Basis der Potenz? ______
c) Wie lautet der Wert der Pot[…] ______
d) Haben 3^2 und 2^3 den gleichen[…]

284 Berechne den Wert der ange[…]enen Potenzen.
H2 H4 I1

Was fällt dir auf?
Besprich deine Beobachtungen mit an[…]en.

a) 1^2 b) 1^5 […] 1^3 d) 0^2 e) 0^4

285 Berechne den Wer[…] angege[…]en Potenzen.
H2 H4 I1

Was fällt […]
Besprich […]htungen mit anderen.

a) 4^1 […] 2^1 c) 9^1 d) 15^1 e) 258^1

286 Be[…]angegebenen Potenzen mit […]chenre[…]r.
H2 I1

a) 4^3 […] ^ 3 =
b) 2^4
c) 9^5
d) 5^7
e) 3^6
f) 10^6
g) 8^4
h) 25^2
i) 13^3
j) 28^4
k) 19^7

[…]ziele

⇒ Poten[…]n als Seri[…]multiplikation […]stehen

⇒ Begriffe, Sprech- und […]chreibweise bei Potenzen kennen

Wissen

Potenzen – Schreibweise

Multipliziert man die gleiche Zahl mehrmals mit sich selbst, kann man diese (oft lange) Rechnung auch verkürzt als Potenz anschreiben:

Beispiel:

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$

Du sprichst: „*3 hoch 4*"

Potenzen – Begriffe

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

Basis, Exponent
$\underbrace{3^4}_{\text{Potenz}}$

Interessant

Wortherkunft und Bedeutung

Das lateinische Wort „*potentia*" bedeutet „*Vermögen, Macht*".

Als „*potenten*" Gegner bezeichnet man zum Beispiel einen „*leistungsfähigen*" Gegner.

„*Omnipotent*" wiederum bedeutet „*allmächtig*".

→ Übungsteil, S. 49

English Corner

287 **Express each of the following terms in exponential notation.**
H1 I1

a) 4 × 4 × 4 = ______
b) 2 × 2 × 2 × 2 = ______
c) 9 × 9 × 9 × 9 × 9 = ______
d) 15 × 15 = ______

288 **Find the correct exponential notations.**
H1 I1

a) The base is 6, the exponent is 2. ______
b) The exponent is 3, the base is 8. ______
c) Exponent and base are both 5. ______

289 **Find the correct exponential notations.**
H1 I1

a) three raised to the second power
b) five raised to the third power
c) ten raised to the sixth power
d) two raised to the eighth power

290 **We call 36 the *standard form* of 6^2.**
Mark up: What is the standard form of 7
H1 I1

☐ 37 ☐ 7 × 7 ☐ 49 ☐ 14 ☐ 7 2

rte ch

Mu iszeichen
(4 × 4 entspricht 4 · 4)

au ken

exponential notation …
tenzschreibweise

base …
Basis

exponent …
Exponent

power …
Kraft, Potenz

Te nik-L bor

291 **Die Excel-Tabelle rechnet ne Binärzahl**
in eine Dezimalzahl um.
H1 H2 I1

	B	C	D	E	F		I
1							
2		2^3	2^2	2	0		
3		0		0	1		Dezimalzahl
4							

⇛ Ein Excel-Arbeitsblatt mit weiteren Aufgaben findet ihr in der e-zone, Klasse 3 – F.

a) Jede Ste er Bi l wird mit ihrem Wert multipliziert.
tzt die Re ung für das Beispiel von oben fort:

______ + ______ = 5
1 · 4 + ______ + ______ = 5
0 + ____ + ____ = 5

b) Wie schreibt man *Zehn* als Binärzahl?
Vergleicht eure Ergebnisse mit andere Gruppen. __________

c) Jede Stelle einer Binärzahl nennt man ein *Bit*.
Die Binärzahl in der Excel-Tabelle hat also 4 Bit.
Wie lautet die größte Zahl, die man mit 4 Bit darstellen kann? ______

Potenzen von positiven Zahlen

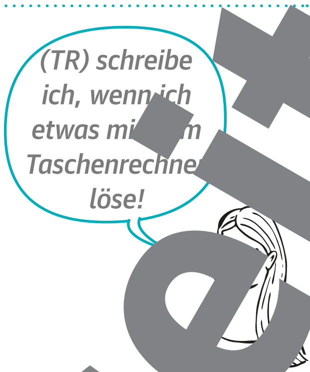
292 **Berechne den Wert der Potenzen.**
H2 I1

a) $6{,}4^2$ b) $0{,}9^3$ c) $1{,}92^2$ d) $0{,}04^4$

293 **Gib zuerst Schranken für das Ergebnis an. Dann erst berechne den exakten Wert.**
H2 I1

a) $3{,}8^2$
b) $6{,}2^2$
c) $1{,}5^2$
d) $0{,}7^2$
e) $8{,}5^2$
f) $4{,}3^2$ g) $7{,}9^2$ h) $2{,}4^2$

3,8: Schranken $3^2 = 9$
$4^2 = 16$
$3{,}8^2 \overset{(TR)}{=} 14{,}44$



294 **Kai macht immer den gleichen Fehler.**
H2 H4 I1

$2{,}4^2 = 4{,}8$ f $5{,}1^2 = 10{,}2$ f

a) Löse die Aufgaben selbst richtig.
b) Beschreibe, was Kai falsch macht.
c) Erkläre Kai in einer Kurznachricht, wie er die Aufgaben richtig lösen kar…

295 KNOBELAUFGABE
H1 I1
Basis finden

Die Basis der abgebildeten Po…nz unten i… …wisch…
Wie hat sie gelautet?
Probiere mit dem Taschenr…
Beschreibe deine Strategie b… …nde… …er Lösung.

$\_,\_^4 = 9\,223{,}681\,6$

296 **Schreibe d… …enmulti… …en mit Hilfe der Pote… …e verkürzt an.**
H1 I1

a) $\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} =$ ___
b) …
c) $\frac{}{8}$ … $\frac{1}{}$ = ___

d) $\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} =$ ___
e) $\frac{1}{15} \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{15} \cdot \frac{1}{15} =$ ___
f) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$ ___

297 **Schreibe die angegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen an und berechne ihren Wert.**
H1 H2 I1

a) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ c) $\left(\frac{1}{6}\right)^4$ e) $\left(\frac{3}{8}\right)^3$ g) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$
b) $\left(\frac{5}{7}\right)^2$ d) $\left(\frac{2}{9}\right)^2$ f) $\left(\frac{1}{2}\right)^4$ h) $\left(\frac{7}{10}\right)^3$

…ziele

- …oten… …n von …zahlen …chnen können
- …infache Schranken …n Potenzen angeben können
- Potenzen von Bruchzahlen berechnen können

Wissen

Schranken berechnen
Rechne für die untere Schranke mit abgerundeten Zahlen, für die obere Schranke mit aufgerundeten Zahlen.

Bruchzahlen potenzieren
Man potenziert eine Bruchzahl, indem man jeweils den Zähler und den Nenner potenziert.

Beispiel:
$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \frac{9}{16}$

Interessant

Quadrieren
Anstatt „*hoch 2*" sagt man auch „*zum Quadrat*".

Beispiele:
5^2 … „*5 zum Quadrat*"
9^2 … „*9 zum Quadrat*"

auf Englisch:
(**square** … Quadrat)
5^2 … „*5 squared*"
9^2 … „*9 squared*"

→ Übungsteil, S. 50

Potenzen von negativen Zahlen

298 **Schreibe die angegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen an und berechne ihren Wert.**

H2 H4 I1

Was fällt dir bezüglich der Vorzeichen in den Ergebnissen auf?

a) $(-3)^2$, $(-3)^3$, $(-3)^4$

b) $(-5)^2$, $(-5)^3$, $(-5)^4$

c) $(-7)^2$, $(-7)^3$, $(-7)^4$

d) $(-6)^1$, $(-6)^2$, [illegible]

299 **Erklärt die Vorzeichenregel von Potenzen mit negativer Basis anhand der abgebildeten Rechnungen.**

H3 H4 I1

$$(-1)^4 = \underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+}\cdot\underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+} = \underline{\underline{1}}$$

$$(-1)^5 = \underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+}\cdot\underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+}\cdot\underbrace{(-1)}_{-} = \underline{\underline{-1}}$$

300 **Berechne den Wert der Potenzen im Kopf.**

H2 I1

$(-1)^4 =$ ______ $(-1)^7 =$ ______ [illegible]$1)^{20} =$ ______

$(-1)^8 =$ ______ $(-1)^3 =$ ______ [illegible]$1)$[illegible] $=$ ______

301 **Setze < oder > ein.**

H3 I1

$(-5)^3$ ◯ 0 $(-8)^{10}$ ◯ 0 [illegible]^6 ◯ 0 [illegible]$)^{15}$ ◯ 0

-2^4 ◯ 0 $(-0{,}5)^{12}$ ◯ 0 $-0{,}$[illegible] ◯ 0 [illegible]$8)^{12}$ ◯ 0

302 **Welches Ergebnis passt zu wel[illegible]? Verbinde die richtigen Ausdrüc[illegible].**

H2 H3 I1

$(-8)\cdot(-8)$	$(-2)^3$	$(3\cdot3)$[illegible]	-8^2	$(-3)\cdot(-3)$
-8	64	[illegible]9	-64	-9

303 **Gestalte selbst [illegible] Rätsel [illegible] Aufgabe 302.**

H1 I1

Gib das [illegible] jemand anderem zum Lösen. Vergl[illegible] miteinander.

304 **Setze = oder** [illegible]

H2 H3 I2

$(-a)^3$ ◯ $-a^3$	[illegible]x^{10} ◯ $(-x)^{10}$
$(-b)^4$ ◯ b^4	$(-p)^3$ ◯ $p - 3$
c^2 ◯ $(-c)^2$	$5 \cdot x$ ◯ x^5
$(-x)^5$ ◯ $-x^5$	y^8 ◯ $(-y)^8$

Variablen potenzieren ist genau wie Zahlen potenzieren:
$(-x)^3 = (-x)\cdot(-x)\cdot(-x)$
$\rightarrow (-x)^3 = -x^3$

[illegible]iele

[illegible] Vorzeichenregeln [illegible] Potenzen von [illegible] Zahlen begründen und [illegible]nden können

⇒ mit einfachen Potenzen von Variablen arbeiten können

Wissen

Vorzeichenregel für Potenzen von negativen Zahlen

Potenziert man eine negative Zahl, so kann das Ergebnis positiv oder negativ sein.

Welches Vorzeichen gesetzt werden muss, hängt dabei vom Exponenten ab:

Exponent *gerade:* Ergebnis ist positiv (+).

Exponent *ungerade:* Ergebnis ist negativ (–).

Beispiele:

$(-5)^2 = \underline{\underline{+25}}$

$(-5)^3 = \underline{\underline{-125}}$

Tipp

-4^2 und $(-4)^2$

Diese beiden Ausdrücke ergeben nicht das Gleiche!

Es gilt:

$-4^2 = -(4 \cdot 4) = \underline{\underline{-16}}$ *aber*

$(-4)^2 = (-4)\cdot(-4) = \underline{\underline{+16}}$

→ Übungsteil, S. 51

Rechenregeln bei gleicher Basis

305 Anja hat die Aufgabe $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$ mit Hilfe der Regel $x^a \cdot x^b = x^{a+b}$ gelöst.

H2 H3 I1 I2

$2^2 \cdot 2^3 =$

$\underbrace{2 \cdot 2}_{} \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2}_{} = 2^{2+3} = \underline{\underline{2^5}}$

a) Beschreibt Anjas Rechenweg.

b) Löst die Aufgabe $5^4 \cdot 5^2$ mit Hilfe der angegebenen Regel.

c) Löst die Aufgabe $a^2 \cdot a^2$ mit Hilfe der angegebenen Rege[illegible]

306 Vereinfache die Rechnungen.

H2 I1

$4^2 \cdot 4^4 =$ 4^6	$(-2)^2 \cdot (-2) =$ ______
$7^6 \cdot 7^5 =$ ______	$(-8)^4 \cdot (-8)^2 =$ ______
$2^3 \cdot 2^3 =$ ______	$(-1)^5 \cdot (-1)^9 =$ ______
$1{,}6^4 \cdot 1{,}6^3 =$ ______	$x^4 \cdot x^2 =$ ______
$5{,}4^7 \cdot 5{,}4^4 =$ ______	$x \cdot x^8 =$ ______

Beachte[illegible] $= (-2)^1$ [illegible] x^1

307 Yoko hat die folgende Aufgabe falsch ge[illegible].

H2 H4 I1

$7^4 \cdot 7 = 7^4 \overset{(TR)}{=} \underline{\underline{2\,401}}$ *f*

Löse die Aufgabe selbst richtig u[illegible]äre Yoko ihren Fehler in Form einer Kurzna[illegible]richt.

308 Pedro hat die Aufgabe $5^6 :$ [illegible] 5^4 [illegible]ilfe der Regel $x^a : x^b = x^{a-b}$ gelö[illegible]

H2 H3 I1 I2

$5^6 : 5^2 = \frac{5^6}{5^2} =$

$\frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \ldots}$ [illegible] $6-2$ [illegible] $= \underline{\underline{5^4}}$

Beachte: $a^0 = 1$

a) Beschrei[illegible]dro[illegible]nweg.

b) L[illegible]t die Aufg[illegible] $4^3 : 4$[illegible]mit Hilfe der angegebenen Regel.

c) [illegible] a^5 mit Hilfe der angegebenen Regel.

309 Vereinfac[illegible]echnungen.

H2 I1

$6^3 : 6^2 =$ 6^1	$(-5)^6 : (-5)^3 =$ ______
$8^{10} : 8^7 =$ ______	$(-7)^2 : (-7)^2 =$ ______
$5^2 : 5^2 =$ ______	$(-6)^8 : (-6)^7 =$ ______
$0{,}4^5 : 0{,}4^2 =$ ______	$x^9 : x^4 =$ ______
$9{,}8^3 : 9{,}8 =$ ______	$x^3 : x^2 =$ ______

[illegible]ziele

- [illegible]ech[illegible]egeln [illegible]ltiplizieren [illegible] Dividieren von Potenzen [illegible]t gleicher Basis begründen und anwenden können
- Rechnungen mit den Exponenten 1 oder 0 lösen können

Wissen

Multiplikation von Potenzen mit gleicher Basis

Es gilt:

$x^a \cdot x^b = x^{a+b}$

Beispiel:

$8^7 \cdot 8^3 = \underline{\underline{8^{10}}}$

Division von Potenzen mit gleicher Basis

Es gilt:

$x^a : x^b = x^{a-b}$

Beispiel:

$8^7 : 8^3 = \underline{\underline{8^4}}$

hoch 1

1 als Exponent ändert den Wert einer Zahl nicht.

Es gilt: $a^1 = a$

Beispiel: $14^1 = \underline{\underline{14}}$

hoch 0

Eine Potenz mit Exponent 0 hat immer den Wert 1.

Es gilt: $a^0 = 1$

Beispiel: $27^0 = \underline{\underline{1}}$

→ Übungsteil, S. 52

Rechenregeln bei gleichem Exponenten

310 Julia hat die Aufgabe $5^2 \cdot 3^2 = (5 \cdot 3)^2$ mit Hilfe der Regel $a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$ gelöst.

H2 H3 I1 I2

$5^2 \cdot 3^2 = 5 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 3 =$

$5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3 =$

$(5 \cdot 3)^2 = 15^2$

Faktoren darf man vertauschen!

a) Beschreibt Julias Rechenweg.

b) Löst die Aufgabe $6^2 \cdot 4^2$ mit Hilfe der angegebenen Regel.

c) Löst die Aufgabe $a^3 \cdot b^3$ mit Hilfe der angegebenen Regel.

311 Vereinfache die Rechnungen.

H2 I1

$5^4 \cdot 2^4 =$ ______

$3^2 \cdot 6^2 =$ ______

$(-4)^3 \cdot 2^3 =$ ______

$0{,}6^5 \cdot 2^5 =$ ______

$10^3 \cdot 2{,}51^3 =$ ______

$2^3 \cdot 5^3 \cdot 4^3 =$ ______

$7^2 \cdot 0^2 \cdot 3^2 =$ ______

$(-1)^5 \cdot 3^5$ [illegible] $=$ ______

$a^4 \cdot b^4 =$ ______

$c^3 \cdot x^3$ [illegible] ______

312 Vereinfache die Rechnungen so weit wie mö[illegible]

H2 I1

a) $6^3 \cdot 5^2 \cdot 5^4 \cdot 2^3$

b) $8^2 \cdot 3^2 \cdot 6^4 \cdot 6^3$

c) $2^7 \cdot 9^3 \cdot 4^7 \cdot 9^5$

d) $15^6 \cdot 4^6 \cdot 23^4 \cdot 23$

e) $(-5)^2 \cdot (-8)^2 \cdot 6^3 \cdot 9^2 \cdot 6^5 \cdot 1$ [illegible]

f) $0{,}5^2 \cdot 0{,}8^3 \cdot (-2)^3 \cdot 0{,}9^4$ [illegible]

a) 6 [illegible] $2^3 = 6^3 \cdot 2^3 \cdot 5^2 \cdot 5^4 =$

$12^3 \cdot 5^6$

313 Wurde richtig vereinfa[illegible]t?

H2 I1

Führe eine Pro[illegible] durch, [illegible] n Wert der linken Seite mit dem We[illegible] ten Se[illegible] gleichst.

a) $10^2 : 5^2 = ($[illegible]

b) $9^2 : 3^2 = (9 : 3)$[illegible]

c) 24[illegible]

d) $4^2 :$ [illegible] $8)^2$

e) $12^3 : 6^3 = ($[illegible]

f) $4^3 : 4^3 = (4 : 4)^3$

[illegible] Seite | rechte Seite

$10^2 : 5^2 = (10 : 5)^2$

$100 : 25 = (2)^2$

$4 = 4$ ✓

314 Finde den Fehler!

H2 H4 I1

Löse die Aufgabe richtig und schreibe Patrick, worauf er beim nächsten Mal achten soll.

$x^3 \cdot y^3 = (x \cdot y)^6$ f

Lernziel

Rechenregeln zum Multiplizieren und Dividieren von Potenzen mit gleichem Exponenten begründen und anwenden können

Wissen

Multiplikation von Potenzen mit gleichem Exponenten

Es gilt:

$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$

Beispiel:

$4^2 \cdot 5^2 = 20^2 = 400$

Division von Potenzen mit gleichem Exponenten

Es gilt:

$a^x : b^x = (a : b)^x$

Beispiel:

$20^2 : 5^2 = 4^2 = 16$

1 hoch

Eine Potenz mit Basis 1 hat immer den Wert 1.

Es gilt: $1^x = 1$

Beispiel: $1^8 = 1$

0 hoch

Eine Potenz mit Basis 0 hat immer den Wert 0.

Es gilt: $0^x = 0 \quad (x \neq 0)$

Beispiel: $0^{15} = 0$

→ Übungsteil, S. 53
→ Cyber Homework 11

Potenzen potenzieren

315 **Anna hat die Aufgabe $(7^3)^2$ mit Hilfe der Regel $(x^a)^b = x^{a \cdot b}$ gelöst.**

H2 H3 I1 I2

$$(7^3)^2 = (7 \cdot 7 \cdot 7)^2 = (7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7)$$
$$= 7^{3 \cdot 2} = \underline{\underline{7^6}}$$

a) Beschreibt Annas Rechenweg.

b) Löst die Aufgabe $(6^2)^5$ mit Hilfe der angegebenen Regel.

c) Löst die Aufgabe $(a^4)^3$ mit Hilfe der angegebenen Regel.

316 **Luca behauptet:**

H4 I1

„$(3^2)^4$ und $(3^4)^2$ sind das Gleiche. Die Hochzahlen kann man einfach vertauschen."

Stimmt Lucas Aussage?
Begründet eure Entscheidung mit drei weiteren [illegible]spielen.

317 **Vereinfache die Rechnungen.**

H2 I1

a) $(6^4)^3 =$ ______

b) $(8^2)^5 =$ ______

c) $(2^3)^3 =$ ______

d) [illegible] ______

e) [illegible]$0{,}7^6$[illegible] = ______

f) [illegible]$)^0$ = ______

318 **Vereinfache die Rechnungen.**

H2 I1

a) $(-3^5)^3 =$ $\underline{-3^{15}}$

b) $(-2^4)^5 =$ ______

c) $(-8^1)^7 =$ ______

d) $(-12^3)^3 =$ ______

e) [illegible]$)^3 =$ ______

f) $(-0{,}1^4)^2 =$ ______

g) [illegible]$-1^3)^4 =$ ______

h) $(-0{,}5^4)^5 =$ ______

319 **Vereinfache die Rechnungen [illegible] Dann berechne ihr[illegible]rt mit [illegible] Taschenrechner.**

H2 I1

a) $(4^2)^2$

b) $(7^3)^2$

c) [illegible]$)^3$

d) $(0{,}9^2)^4$

e) $(-0{,}7^3)^3$

f) $(-2{,}1^5)^2$

320 **Ver[illegible] die [illegible]e.**

H2 I2

a) [illegible] ______

b) $(y^2)^7$ [illegible]

c) $(a^8)^2 =$ ______

d) $(b^5)^4 =$ ______

e) $(-a^2)^4 =$ ______

f) $(-b^5)^3 =$ ______

321 **Bestimme jeweils den Wert von x.**

H2 I2

a) $(6^2)^x = 6^{10}$
x = ______

b) $(5^x)^3 = 5^{12}$
x = ______

c) $(4^x)^3 = 4^9$
x = ______

d) $(9^7)^x = 1$
x = ______

e) $(a^4)^x = a^{32}$
x = ______

f) $(y^x)^4 = y^8$
x = ______

[illegible]ziel

⇒ [illegible]ech[illegible]egeln [illegible]tenzieren [illegible]otenzen begründen und [illegible]wenden können

Wissen

Potenzen potenzieren

Potenziert man eine Potenz mit einem weiteren Exponenten, werden die beiden Exponenten multipliziert.

Es gilt:

$(x^a)^b = x^{a \cdot b}$

Beispiel:

$(10^3)^4 = 10^{3 \cdot 4} = \underline{\underline{10^{12}}}$

Interessant

Term

Ein „Term" bezeichnet einen sinnvollen, mathematischen Ausdruck. Ein Term kann zum Beispiel eine Zahl oder Variable sein, aber auch eine ganze Rechnung.

Beispiele:

5 ist ein Term
x ist ein Term
$5 + x^2$ ist ein Term
$(3x)^5$ ist ein Term

→ Übungsteil, S. 54

F7 Potenzen – Einführung, Rechenregeln, Anwendung

Verbindung mit Grundrechnungsarten

322 Löse die Aufgaben ohne Taschenrechner.

H2 I1

a) $26 - 3^2 \cdot 2$
b) $2 \cdot 5^2 + 50$
c) $(23 - 19)^3 : 2$
d) $2^3 : 4 + 9 \cdot 5$
e) $15 + 9^2 - 75 : 5$
f) $(34 - 2^4) : 3^3$
g) $4 \cdot (8^2 - 59)^2 - 10^2$
h) $(11 - 2^2)^2 + (58 - 14) : 11$
i) $70 - (100 - 9^2) \cdot 2$
j) $3^2 \cdot (6^2 - 4 \cdot 8) - 56 : (4^2 - 9)$

$26 - 3^2 \cdot 2 =$

$26 - 9 \cdot 2 =$

$26 - 18 = \underline{\underline{8}}$

323 Löse die Aufgaben ohne Taschenrechner.

H2 I1

a) $(-4)^2 - 20$
b) $-18 + 6^2 : 3$
c) $-5^2 \cdot (6 - 10) - 15$
d) $(2 - 8)^2 : (-2)^2$
e) $2^3 - (-2)^3$ [illegible] $: (-5)$
f) $(-3 - 4$ [illegible] $0 : 2$
g) $-3^3 + 5 \cdot ($ [illegible]
h) 12 [illegible] $) - (-$ [illegible]

324 Vereinfache die Ausdrücke zuerst. Dann löse die Rechnungen mit de[illegible] Tas[illegible]hen[illegible]

H2 I1

a) $\frac{5^3 \cdot 5^6}{5^2}$
b) $\frac{4^2 \cdot 4^3}{4^4}$
c) $\frac{8^3 \cdot 8^5}{8^2 \cdot 8^6}$
d) $\frac{3^{2}\ldots}{3^{4}\ldots}$ [illegible]
e) $\frac{2^{2}\ldots}{2\ldots 2^6} - (2^3)^2$

$\frac{5^3 \cdot 5^6}{5^2}$ [illegible] $^7 \overset{(TR)}{=}$ [illegible]$8\,125$

325 Löse die Aufgaben ohne Ta[illegible]chner.

H2 I1

a) $\frac{3^2 \cdot 2^2 + 4^2}{60 - 56}$
b) $\frac{6^2 \cdot 2 - 7^2}{14 + 3^2}$
c) $\frac{2^3 \cdot 4^2 - 3^2}{5^2 - 6 \cdot 3}$
d) $\frac{(16 - \ldots}{(6\ldots}$ [illegible] $+ 1$

$\frac{3^2 \cdot 2 \ldots}{60 \ldots} =$

$\frac{\ldots + 16}{4} =$

$\frac{\ldots + 16}{4} = \frac{52}{4} = \underline{\underline{13}}$

326 Vereinfache [illegible]me.

H2 I2

a) $a^4 \cdot b \cdot \frac{a^2}{b}$
b) $x^2 \cdot y^4 \cdot \frac{y}{x}$
c) $c^3 \cdot g \cdot \frac{g^5}{g^7}$
d) $\frac{a^2}{b \cdot a} + a \cdot b^2 \cdot a^3$
e) $t^3 \cdot s^3 \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^3$
f) $\left(m^2 \cdot v^2 + \frac{m^4}{m \cdot v^3}\right) \cdot (m \cdot v)^2$
g) $p^6 \cdot k^3 \cdot \frac{k^3}{t^6}$
h) $c^2 \cdot (d^4)^2 \cdot c^4$

[illegible]iele

- Po[illegible]nzie[illegible] in die [illegible]geln [illegible]einordnen können
- [illegible]rheit beim Lösen verketteter Rechnungen gewinnen

Wissen

Vorrangregeln

Das Potenzieren kommt in der Reihenfolge der Rechenarten nach den Klammern und vor den Punktrechnungen:

1. Klammern
2. **Potenzieren**
3. Punktrechnungen (· und :)
4. Strichrechnungen (+ und −)
5. von links nach rechts

Interessant

Rechenarten dritter Stufe

Neben den Rechenarten erster Stufe (+, −) und den Rechenarten zweiter Stufe (·, :) hast du mit dem „Potenzieren" nun auch eine Rechenart dritter Stufe kennengelernt. Eine weitere Rechenart dritter Stufe, das Wurzelziehen, wirst du in Kapitel K lernen.

→ Übungsteil, S. 55

Zehnerpotenzen

327 **Setzt die Reihe fort und beschreibt eure Beobachtungen.**

H1 H4 I1

$10 = 10 = 10^1$

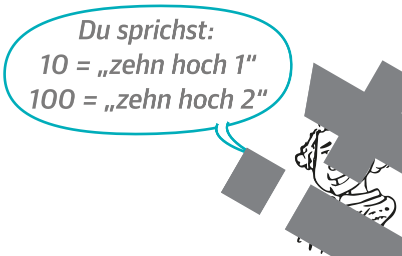
$100 = 10 \cdot 10 = 10^2$

$1\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 =$ ________

$10\,000 =$ ________

____

____



328 **Schreibe die Zahlen in Ziffernschreibweise an.**

H1 I1

a) $23 \cdot 10^3$ c) $97 \cdot 10^6$ e) $8 \cdot 10^3$ g) [illegible]

b) $6 \cdot 10^2$ d) $4 \cdot 10^5$ f) $12 \cdot 10^4$ h) [illegible]

329 **Schreibe die Zahlen mit Hilfe von Zehnerpotenzen a[illegible]**

H1 I1

a) 65 000 d) 80 g) [illegible]

b) 300 e) 90 000 h) 2 000 [illegible] 000

c) 13 000 000 f) 4 200 i) [illegible]

330 **Schreibe die Zahlen zuerst in Ziffernschr[illegible] und dann mit Hilfe von Zehnerpotenzen [illegible]**

H1 I1

a) 4 Millionen d) 7 Billio[illegible] g) 38 Mil[illegible]

b) 12 Milliarden e) [illegible] h) 92[illegible]llionen

c) 95 Tausend f) 20 [illegible] i) [illegible] Tausend

331 **Setze die fehlenden Zahlen [illegible]**

H3 I1

a) $7 \cdot 10^4 =$ 70 $\cdot 10^3$ i) [illegible]5 · 10[illegible] = ______ $\cdot 10^3$

b) $6 \cdot 10^7 =$ ______ · 10[illegible] j) $28 \cdot 10^8 =$ ______ $\cdot 10^6$

c) $2 \cdot 10^5 =$ ______ $\cdot 10^3$ k) $92 \cdot 10^{10} =$ ______ $\cdot 10^9$

d) $5 \cdot 10^8 =$ [illegible] l) $16 \cdot 10^9 =$ ______ $\cdot 10^6$

e) $3 \cdot 10^2$ [illegible] m) $14 \cdot 10^2 =$ ______ $\cdot 10^3$

f) 8 · 10[illegible] n) $75 \cdot 10^7 =$ ______ $\cdot 10^9$

g) $9 \cdot 10^4 =$ [illegible] o) $28 \cdot 10^5 =$ ______ $\cdot 10^6$

h) [illegible] p) $39 \cdot 10^4 =$ ______ $\cdot 10^6$

332 **Lisa u[illegible] haben die Aufgabe *7 000 · 400* unterschie[illegible]löst.**

H1 H2 I1

Lisa: $7\,000 \cdot 400 = 2\,800\,000$ Nele: $7 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^2 = 28 \cdot 10^5$

a) Findet Vor- und Nachteile der beiden Methoden. Besprecht eure Ergebnisse mit anderen.

b) Löst die Aufgabe 35 000 000 · 20 000 auf beide Arten.

[illegible]ziele

⇛ [illegible]hle[illegible]it Hilfe [illegible]nerpotenzen [illegible]tellen können

⇛ [illegible]ie Namen der [illegible]ichtigsten dekadischen Einheiten kennen

Wissen

Potenzschreibweise

Die Potenzschreibweise verwendest du, um große Zahlen kürzer anschreiben zu können.

Beispiel:

$47\,000 = 47 \cdot 1\,000$

$= 47 \cdot 10^3$

Ziffern-schreibweise Potenz-schreibweise

Interessant

Namen dekadischer Einheiten

10^1 *Deka* (Zehn)

10^2 *Hekto* (Hundert)

10^3 *Kilo* (Tausend)

10^6 *Mega* (Million)

10^9 *Giga* (Milliarde)

10^{12} *Tera* (Billion)

→ Übungsteil, S. 56

Gleitkommadarstellung

333 **Schreibe die Zahlen in Ziffernschreibweise an.**

H1 I1

a) $4{,}25 \cdot 10^3$ b) $1{,}8 \cdot 10^3$ c) $9{,}04 \cdot 10^2$

a) $4{,}25 \cdot 10^3 = \underline{\underline{4250}}$

d) $7{,}106 \cdot 10^6$ f) $8{,}41 \cdot 10^5$ h) $6{,}9 \cdot 10^6$ j) $1{,}0$[illegible]$\cdot 10^7$

e) $5{,}3 \cdot 10^4$ g) $3{,}665\,1 \cdot 10^9$ i) $2{,}58 \cdot 10^3$ k) $9{,}$[illegible]

334 **Schreibe die Zahlen in Gleitkommadarstellung an.**

H1 I1

a) 52 700 b) 16 000 c) 2 682 000

a) $52\,700 = \underline{\underline{5{,}27 \cdot 10^4}}$

d) 821 f) 722 000 h) 95 j) 12 [illegible] 000

e) 4 610 g) 3 500 i) 81 400 k) [illegible]

335 **Lies den Text über GPS-Satelliten und löse die Auf[illegible]en dazu.**

H3 I1

GPS-Satelliten

Das Global Positioning System (GPS) besteht au[illegible] Sate[illegible]
Sie fliegen etwa $2 \cdot 10^4$ km über der Erdober[illegible]
Die Erde selbst hat einen Radius von $6{,}36 \cdot$ [illegible] km [illegible]d
einen Umfang von $4 \cdot 10^4$ km.
Die Bahn der Satelliten um die Erd[illegible] ist [illegible]
Mit einer Geschwindigkeit von 1,4[illegible]/h braucht
ein Satellit für eine Umrundung 12 S[illegible]

a) Schreibe die folgenden Werte i[illegible] Zifferns[illegible]weise a[illegible]

(1) Erdradius (4) [illegible]lauf[illegible] des Satellite[illegible]

(2) Umfang der Erde (5) [illegible]keit des Satelliten

(3) Höhe des Satelliten [illegible] der Erd[illegible]fläche

b) Beantworte die Fragen.

(1) Wie oft umkreis[illegible] Satelli[illegible] Erde in einer Woche?

(2) Wie viel[illegible]meter [illegible]tellit in einer Woche zurück?

336 **Schreibe die Za[illegible] in [illegible]cher Schreibweise an.**

H1 I1

a) 752 [illegible]00 b) 91[illegible] c) 5 920[illegible]

[illegible] 400 $= 752{,}4 \cdot 10^3$

d) 604 000 e) 54 800 000 f) 35 400 000 000 g) 26 890 h) 832 740 000

Verwende nur Zehnerpotenzen in 3er-Schritten: 10^3, 10^6, 10^9, …

337 **FORSCHE WEITER**

H3 I1

FLO / SCI / ENG

Was bedeuten die Einstellungen FLO, SCI und ENG bei Taschenrechnern?

[illegible]iel

[illegible]it Zahlen [illegible]n
[illegible]adarstellung
a[illegible] können

Wissen

Gleitkommazahlen

Große Zahlen lassen sich durch die Gleitkommadarstellung einfacher und kürzer anschreiben.

$$420\,000 = \underbrace{4{,}2}_{\text{Mantisse}} \cdot 10^5$$

Die Mantisse ist dabei größer oder gleich 1 und kleiner als 10.

Technische Schreibweise

In Physik, Chemie und Technik haben sich vor allem die Exponenten 3, 6, 9, … bewährt:

$42\,853$ m $= 42{,}853 \cdot 10^3$ m

Interessant

Global Positioning System (GPS)

Das GPS gibt es seit 1985. Anfangs wurde es nur von der US-Armee genutzt. Im Mai 2000 wurde die Nutzung für alle freigegeben. Heute arbeiten Navigationssysteme und Handys auf der ganzen Welt mit diesem System.

→ Übungsteil, S. 57

Anwendung

338 Lest den unten stehenden Artikel über Silvester „2017/18“. Löst dann die Aufgaben dazu.

H2 H3 I1

> **SILVESTER 2017/18**
>
> Die kommende Silvesternacht 2017/18 wird für Österreichs Mobilfunknetze eine besondere Belastungsprobe. [...] Die Mobilfunkindustrie schätzt auf Basis der Entwicklung der letzten Monate mit einem mobil übertragenen Datenvolumen von [illegible] 11 Millionen Gigabyte in den Stund[illegible] rund um den Jahreswech[illegible] was einer Steigerung von rund 110 % gege[illegible] dem Vorjahr entspricht.

(Quelle: Forum Mobilkommunikation [www.fmk.at])

a) Kreuzt an: Von welcher Datenmenge wird in dem Artike[illegible] che[illegible]

☐ $11 \cdot 10^9$ Byte ☐ $11 \cdot 10^{15}$ Byte ☐ $11 \cdot 10^{18}$ Byte

b) Gebt die Datenmenge 11 000 000 Gigabyte (GB) [illegible] den Einheiten Terabyte (TB), Megabyte (MB) und Kil[illegible]

Tipp: Die abgebildete Grafik hilft euch beim U[illegible]

Byte $\xrightarrow{\cdot 1\,000}$ Kilobyte $\xrightarrow{\cdot 1\,000}$ Megabyte $\xrightarrow{\cdot 1\,000}$ Gigabyte $\xrightarrow{\cdot 1\,000}$ Tera[illegible]

c) Wie hoch war das Datenvolumen im [illegible] da[illegible]?

d) **FORSCHT WEITER:**
Wie hoch sind die aktuellen Daten[illegible]ester?

339 Überschlage die jährlichen Miet[illegible]

H3 I1

„In Österreich sind rund 20 00[illegible] Mobilfunkstationen (Sender[illegible]stalli[illegible].“
(Quelle: Wikipedia, Stand 2016)

Rechne mit 1 000,– € Ja[illegible]resmiete pro [illegible]nder.

340 Telefonieren über Handys

H1 H2 H3 I1

„Die Gesprächsdau[illegible]hr 2[illegible] betrug in Österrei[illegible]d 20 [illegible]inuten.“ (Quelle: Wikipedia)

a) Wie vi[illegible]aren das in etwa pro Person und Jahr? Rechne [illegible] Personen.

b) W[illegible]viele Mi[illegible] waren das in etwa pro Person und Tag? [illegible]mit 100 Tagen pro Jahr. Danach rechne genauer.

341 FERMI-A[illegible]
Verkaufte Ha[illegible]

H1 H2 I1

Wie viele Handys werden pro Tag ...

a) in Österreich b) in deinem Bundesland c) in deiner Stadt

... verkauft? Wie viel Geld wird dabei umgesetzt?

Tipp: Hinweise zum Lösen von Fermi-Aufgaben findest du im Wissenskasten rechts!

[illegible]ziel

⇒ [illegible]rsch[illegible]dene [illegible]schreibweisen [illegible]nden können

Wissen

Fermi-Aufgaben

... sind Aufgaben, bei denen es keine exakten Angaben und Lösungen gibt.

Beispiel:

Wie schwer sind 789 Menschen?

Überschlag nach Fermi:
1 Mensch wiegt 100 kg,
1 000 Menschen gesamt;
Rechnung: $10^2 \cdot 10^3 = 10^5$
→ **Antwort: ca. 100 000 kg**

Interessant

Beruf: Telekommunikations-techniker/in

Bei diesem Beruf reparierst, installierst oder entwickelst du elektronische Geräte rund um das Thema Telefonie und Internet.

Es gibt verschiedene Ausbildungen:
- Lehrberuf
- mit Matura (HTL, ...)
- Studium (Universität, ...)

→ Übungsteil, S. 58
→ Cyber Homework 12

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Potenzen bilden und berechnen

342 **Berechne den Wert der angegebenen Potenzen ohne Taschenrechner.**

H2 I1

a) $6^2 =$ ______ c) $5^3 =$ ______ e) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 =$ ______

b) $3^4 =$ ______ d) $(-9)^2 =$ ______ f) ([illegible]$)^2 =$ ______

☐ F2 F3

343 **Löse die Aufgaben.**

H1 H2 I1

a) Berechne den Wert der Potenz 12^4 mit dem Taschenrechner.

b) Wie lautet die Basis der Potenz 7^2? ______

c) Schreibe die Multiplikation als Potenz an: $x \cdot x \cdot$ [illegible] $=$ ______

☐ F1 F3

Potenzen vereinfachen, Potenzen potenzieren

344 **Vereinfache die Potenzen.**

H2 I1

a) $3^2 \cdot 3^5$ d) $6^3 \cdot 4^3$ g) $(5^2)^3$

b) $0{,}45^3 \cdot 0{,}45^2$ e) $(-2{,}5)^{[illegible]}$ h) $(15$[illegible]$)^4$

c) $a^4 \cdot a^2 \cdot a^3$ f) $3^x \cdot 5^{[illegible]}$ [illegible] i) [illegible]$^3)$[illegible]

☐ F4 F5 F6

Verbindung mit Grundrechnungsarten

345 **Löse die Aufgaben ohne Taschenrechner.**

H2 I1

a) $35 - 3^2 \cdot (5 - 3)$ b) $(6^3 - 18) : (-3)^3$ c) $(10 - 4^2)^2 - (13 - 3^2)$

☐ F7

346 **Vereinfache die Terme.**

H2 I2

a) $x^3 \cdot y \cdot \frac{x^4}{y}$ b) $\frac{s^5}{s \cdot}$[illegible]$\cdot t^2 \cdot s^2$ c) $a^5 \cdot b^2 \cdot \frac{b^2}{a}$

☐ F7

Zehnerpotenzen, Gleitkommadarstellung, Anwendung

347 **Schreibe die Zahlen zuerst in Ziffernschreibweise und dann mit Hilfe von Zehnerpotenzen an.**

H1 I1

a) Zweihund[illegible]usend b) Zwölf Millionen c) Achtzig Milliarden

☐ F8

348 [illegible] **Gleitkommadarstellung an.**

H1 I1

a) 8 [illegible] b) 2 140 000 c) 620 000 000

☐ F9

349 **Überschlagen mit Hilfe von Zehnerpotenzen**

H1 H2 H3 I1

„Am Samstag waren rund 10 000 Menschen im Einkaufszentrum."

Wie viel Geld hat das Einkaufszentrum an diesem Tag in etwa umgesetzt?
Rechne pro Person mit 100 €.

☐ F10

G Rechnen mit Termen
Ausmultiplizieren, Herausheben, Binomische Formeln

350 **Schaut euch den Comic … fan un… seinem Vater an. Löst dann die Aufgaben.**

H1
H2
H4
I2

a) Löst die Aufgab… …kt. Wie lau… …Ergeb…

b) Warum … von Stefans Vater falsch? Besprech… …en …

c) K… die Rec… …chnik von Stefans Vater … von a und b … auch zu… …ntigen Ergebnis führen? Dabei … a ≤ 9 und 0 ≤ b ≤ 9. Begründet … …rgebnis.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Rechnen mit negativen Zahlen, Vorrangregeln

351 **Löse die angegebenen Rechnungen.**
H2
I1

a) $-14 + 20 =$ ________
b) $35 - (-63) =$ ________
c) $15 \cdot (-2) =$ ________
d) $(-9) \cdot (-6) =$ [illegible]
e) $(4 - $ [illegible] $) \cdot (-1$ [illegible] $) =$ ________
f) $(-8) \cdot (-6 +$ [illegible] ________

352 **Löse die angegebenen Rechnungen.**
H2
I1

a) $514{,}2 - 67{,}5 \cdot (3 - 0{,}4)$
b) $(-290{,}5) : 2 + 0{,}8 \cdot (108{,}4 + 76{,}2)$
c) $(97{,}6 + 62{,}25 : 0{,}25) - 187{,}8 \cdot 0{,}5$

Bruchrechnen

353 **Löse die angegebenen Rechnungen.**
H2
I1

a) $\frac{3}{7} - \frac{2}{4}$ b) $1\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ c) [illegible] $\frac{7}{8}$ d) $\frac{5}{6} + \frac{2}{9}$

354 **Löse die angegebenen Rechnungen.**
Kürze, wenn möglich.
H2
I1

a) $\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{11}$ b) [illegible] $\frac{7}{}$ [illegible] c) $\frac{4}{5} : \frac{2}{3}$ d) $\frac{3}{4} : \frac{2}{7}$

Rechnen mit Potenzen

355 **Berechne den Wert der an**[illegible]**gebe**[illegible] **Potenzen oh**[illegible]**e Taschenrechner.**
H2
I1

a) $8^2 =$ ______ b) [illegible] c) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 =$ ______ d) $(-2)^3 =$ ______

356 **Löse die angegebenen** [illegible] **gen ohne Taschenrechner.**
H2
I1

a) $210{,}5 - (55{,}19$ [illegible] $) \cdot 0{,}8$
b) $[(3^2)^2$ [illegible] $1)^4] :$ [illegible]
c) $12 : ($ [illegible] $7)^2$

Grundb[illegible]iffe der [illegible]gebra

357 [illegible] **handelt es sich?**
Kre[illegible]
H1
I1

a) 38,4
☐ Zahl ☐ Variable

b) y
☐ Zahl ☐ Variable

c) $7x = 21$
☐ Term ☐ Gleichung

d) $8x - 5$
☐ Term ☐ Gleichung

Einführung Terme

358 Bestimme jeweils den Koeffizienten der angegebenen Variablen.

H3 I2

Koeffizient	2a + 5b	8a – 3b	–5a – b	a + 4b	3a – 3b
… von a:	2				
… von b:					

359 Berechne jeweils den Wert des Terms.

H2 I2

	3x	5x – 4	–x + 16	$\frac{x}{2}$ + 1	[illegible] + 3
x = 2	6				
x = 10					
x = –2					

360 Vereinfache, wenn möglich, zuerst den angegeb[illegible] Term. Berechne dann jeweils den Wert des Terms.

H2 I2

a) T(x) = 3 · x + x · 2 – 5
T(3) = ?

T(x) = 3x + 2x – 5
= 5x – 5
T(3) = 5 · 3 – 5

[illegible] achte die fo[illegible] Regeln:
[illegible] Malpunkt zwischen Koeffizient und Variable lässt [illegible] weg!
[illegible] e erst Variablen, dann Zahlen an!
3. [illegible] ne die Variablen nach dem Alphabet!

b) T(y) = y · 8 – 2 + y
T(2) = ?

c) T(z) = 12 – z + 4 + 6 · [illegible]
T(–1) = ?

d) T(a) = a² + 4 – a [illegible] 2 + a
T(3) = ?

e) T(a, b) [illegible] · b
T(1, 5) = [illegible]

f) T[illegible] n) = m + [illegible] 4 · n + m

g) T(c, d) = c + d · (–2) – d
T(3, 3) = ?

h) T(f, g) = 13 + f – g · 2 – 5 · f
T(10, –2) = ?

i) T(r, s) = s + r · 4 + 8 + s
T(–1, 2) = ?

361 Kreuze a[illegible] elche Art von Term handelt es sich jeweils?

H1 H3 I2

	3x – 2	a³	x² + 4x – 10	7b
Monom	☐	☐	☐	☐
Binom	☐	☐	☐	☐
Polynom	☐	☐	☐	☐

[illegible] ziele
⇒ [illegible] egri[illegible] Koeffizient, Mo[illegible], Binom und [illegible] nom kennen und damit arbeiten können
[illegible] erte von Termen berechnen können

Wissen

Koeffizient
Die Vorzahl einer Variablen nennt man Koeffizient. Beim Ausdruck 6x zum Beispiel ist 6 der Koeffizient der Variablen x.

Arten von Termen
Monom:
eingliedriger Term
Beispiel: $4x^2$

Binom:
zweigliedriger Term
Beispiel: $4x^2 + 5$

Polynom:
mehrgliedriger Term
Beispiel: $4x^2 - x + 2y + 5$

Terme benennen
Beispiel:
T(x) = 2x + 3
Man spricht:
„T von x ist gleich zwei x plus drei."

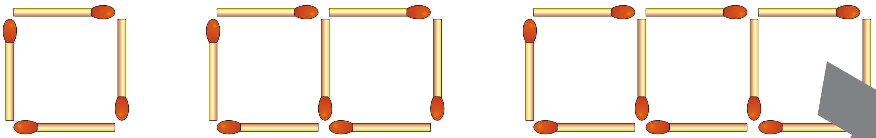
Beispiel:
$T_1(a, b) = a - b$
Man spricht:
„T eins von a und b ist gleich a minus b."

→ Übungsteil, S. 60

Zahlenfolgen

362 Die Zeichnung zeigt eine Folge von Streichholzmustern.

H1 H2 H3 I2



n = 1 n = 2 n = 3

Die Zahl der benötigten Streichhölzer wird durch die Formel **T(n) = 3n + 1** beschrieben.

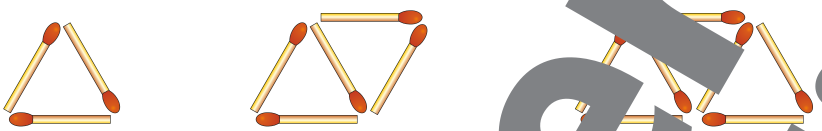
a) Ergänzt die Zahlen in der Tabelle.

n:	1	2	3	4	5	6	7	20
Streichhölzer:	4							

b) Erstellt eine Skizze für n = 7 und vergleicht die Anzahl der gezeichneten Hölzer mit der berechneten Zahl.

363 Die Zeichnung zeigt eine Folge von Streichholzmustern.

H1 H2 H3 I2



n = 1 n = 2 n = 3

a) Ergänze die Zahlen in der Tabelle.

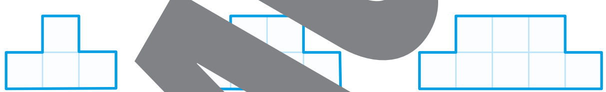
n:	1	2	3	4	5	6	7	20
Streichhölzer:	3							

b) Erstelle eine Skizze für n = 5 und vergleiche die Anzahl der gezeichneten Hölzer mit der berechneten Zahl.

c) Finde eine Formel für die Berechnung der angegebenen Folge.

364 Die Zeichnung zeigt eine Folge von Quadratmustern.

H1 H2 H3 I2



n = 1 n = 2 n = 3

a) Erstelle eine Tabelle für n = 1 bis n = 10 mit der jeweiligen Anzahl an Quadraten.

b) Finde eine Formel für die Berechnung der angegebenen Folge.

365 KNOBELAUFGABE

H1 I2

Musterfolge

Finde eine Musterfolge mit Quadraten zu der Formel T(n) = 3n + 1.

Vergleiche dein Ergebnis mit anderen.

Ziel

geometrische Muster erkennen und mit Hilfe von Zahlenfolgen beschreiben können

Wissen

Zahlenfolge

Man erhält eine Zahlenfolge, wenn man bei einem Term T(n) für n aufeinanderfolgende Zahlen einsetzt.

Beispiel:

T(n) = 2n + 1

T(0) = 1

T(1) = 3

T(2) = 5

T(3) = 7

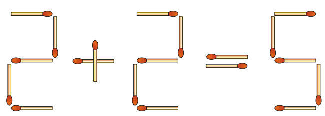
…

Variable n

Für Folgen verwendet man üblicherweise die Variable n, weil man natürliche Zahlen in den Term einsetzt.

Interessant

Weitere Streichholzrätsel



Welches Streichholz musst du umlegen, damit die Gleichung stimmt?

Rätsel mit unterschiedlichsten mathematischen Aufgaben zum Knobeln findest du im Internet.

→ Übungsteil, S. 61

English Corner

366 **When n = 3, evaluate the following expressions.**
H2 I2

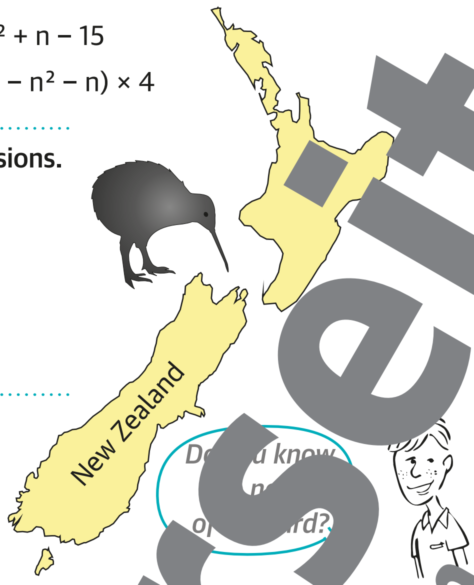
a) $12 - n + 4n$
b) $5n - (7n + 1) : 2$
c) $2n^2 + n - 15$
d) $(n^3 - n^2 - n) \times 4$

367 **Simplify the following expressions.**
H2 I2

a) $t + 15 - 2 + 5t$
b) $3t + 2t - (t + 3)$
c) $12 - t + 3 + t^2 - 4t + 2$
d) $10t - (5 + t - 2t^2 + 3t) - t^2$

368 **Find the value of $2p^2 - q$, if …**
H2 I2

a) … $p = 3$ and $q = 2$.
b) … $p = 1$ and $q = 4$.
c) … $p = 2$ and $q = \frac{1}{2}$.



Wö[illegible]rbuch
[illegible]uate …
[illegible] Wert
following …
[illegible]de
[illegible]ression …
Ausdruck, Term
simplify …
vereinfache
× …
Malpunkt
4 × 3 …
$4 \cdot 3$
value …
Wert

Extra: Te[illegible] und Terme

369 **Gib die gesuchte Zahl jew[illegible] Hilfe eines Terms an.**
H1 I2

a) die Zahl, die um 1 größe[illegible]
b) die Zahl, die um 5 klei[illegible]r ist als p
c) die Zahl, die 10-mal so groß ist wie p
d) die Zahl, die halb so groß ist wie p

370 **Finde die gesuchten Te[illegible]**
H1 I2

a) Addiere 6 zum D[illegible]fachen ei[illegible]ahl.
b) Subtrahiere 5 vom [illegible]ten einer Zahl.
c) Addiere die Hälfte einer Zahl und 7.
d) Ziehe 5 vom Drittel einer Zahl ab.

371 **Finde die gesu[illegible]**
H1 I2

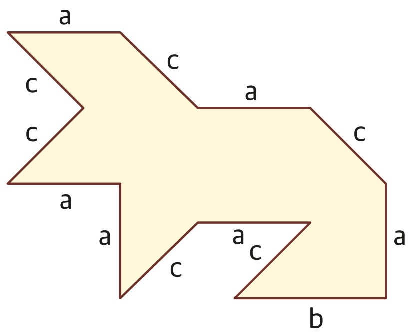
a) V[illegible]hl wird [illegible]btrahiert und [illegible] mit 5 multipliziert.
b) Multip[illegible] die [illegible]me von a und 9 mit 3.
c) [illegible]ch n und [illegible]diere [illegible]Quotienten.
d) Von der Summe aus 8 und f wird g subtrahiert.
e) Dividiere die Differenz von a und b durch 3.
f) Subtrahiere vom Produkt aus 9 und r das Dreifache der Zahl s.

372 **Zur Zahl [illegible] 3 dazugezählt und das Ergebnis mit v multipliziert.**
H1 H2 I2

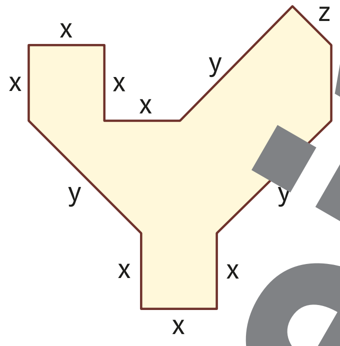
a) Schreibe den Term T(u, v) an.
b) Berechne den Wert des Terms T(u, v) für
(1) $u = 1, v = 2$ (2) $u = -1, v = 2$ (3) $u = -1, v = -2$
c) Welchen Wert muss man für u wählen, damit das Ergebnis gleich null ist?

Terme addieren und subtrahieren

373 H1 H3 I2 **Finde (einfache) Terme zum Berechnen des Umfangs. Berechne dann den Umfang für die angegebenen Werte.**

a)


a = 7
b = 8
c = 6

b)


x = 1,5
y = [illegible]
z [illegible]

374 H2 I2 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Führe jeweils die Probe für x = 1 und y = 2 durch.**

a) $4x - (2 + y) + x$

$4x - (2 + y) + x =$ Probe → $4 \cdot 1$ … $+ 1 =$

$4x - 2 - y + x =$ … 1

$4x + x - y - 2 =$

$\underline{\underline{5x - y - 2}}$ Probe → … $- 2$ …

b) $2y - (3y - 4x) + 3$

c) $x + (y - 3x) - 2$

d) $20 - (-2x + 3y) + 3y$

e) … $(2x + 3)$ … $- 3x)$

f) … $(y - x) + 8$ … $(2x - 6y)$

g) … $x - (3 - 2y + x) + (1 - x)$

375 H2 I2 **Vereinfache die Term… …eit wie möglich. Führe jeweils … Probe … …h.**

a) $x^2 + 4x -$ …

b) $5 - 2x + (3 -$ … $5x^2$ …

c) $(2x$ … $2x^2 +$ …

d) $4x^2 - (8x - x^2) + 2x^3 - x$

e) $x + x^3 - x^2 - (-3x + x^2 - 4x^3)$

f) $1 - (x^2 - 3x^2) + 4x - 2x^2 + x^3$

376 H2 I2 **Vereinfac… …Terme so weit wie möglich. Führe jeweils … …e für x = 1, y = 2 und z = 3 durch.**

a) $3x^2 - (4x + 5y) + 2y^2 + (4y - y^2) - 2x + x^2$

b) $(-2x + z) - (4z + x^2 - 3y) + 2y + x - z + 3x^2$

c) $-2y - (x + y) - (3x^2 + y^2) + (2x - 4y) - 2x^2 + y^3$

d) $(4x - 1) + 3y^2 - (2 + x^2 - y) - 4y + 2x - (3x^2 - 1)$

e) $10 - x - (3x + y^2 + 2y) - y^2 + (5x^2 - 4) + 2y - 4x^2$

Lernziel

…m…glie…ge Terme, …lammern, a…n und subtrahieren können

Wissen

Terme vereinfachen

1. Löse die Klammern auf.
2. Ordne die Terme alphabetisch. Beginne jeweils mit der höchsten Potenz. (z. B.: $x^3 - 2x^2 + x + y^2$ …)
3. Fasse zusammen, was sich zusammenfassen lässt. (z. B.: $\underbrace{2x + x}_{= 3x}$ …)

Klammern auflösen

Achtung: Ein Minus vor einer Klammer dreht die Rechenzeichen in der Klammer um!

Beispiel:

$x - (-2 + x) = x + 2 - x$

Tipp

Übersicht bewahren!

Schreibe deutlich und achte auf die Form. Farben helfen dir dabei.

$7x - 5 + 2x + 3 =$

$7x + 2x - 5 + 3 =$

$\underline{\underline{9x - 2}}$

→ Übungsteil, S. 62

Bruchterme

377 **Gib für jeden Term an, welchen Wert x nicht annehmen darf.**

H3 I2

a) $\frac{5}{x-1}$

b) $\frac{2}{x-4}$

c) $\frac{3}{2x-10}$ f) $\frac{6-3x}{7-x}$ i) $\frac{-x-4}{18+2x}$

d) $\frac{4}{x+2}$ g) $\frac{x^2+4}{3x+12}$ j) $\frac{4}{x^2}$

e) $\frac{x-3}{x+5}$ h) $\frac{-5}{6x-12}$ k) $\frac{5}{4x+12}$

a) $\frac{5}{x-1}$; $x \neq 1$

378 **Berechne jeweils den Wert des Terms für a = 3 und b = 5.**

H2 I2

a) $\frac{a+5}{b-a}$ c) $\frac{b}{5a}$ e) $\frac{2a+3b}{a}$ g) [illegible]

b) $\frac{a^2}{2 \cdot (a+b)}$ d) $\frac{6-2a}{3b^2}$ f) $\frac{2 \cdot (a+2b)}{b-a}$ h) [illegible]

379 **Berechne jeweils den Wert des Terms für a = 2 [illegible] b = 3.**

H2 I2

a) $-\frac{b}{a-b}$ c) $\frac{-a}{b^2+1}$ e) $-\frac{2a+[illegible]}{b}$ g) $\frac{a^2-10b}{ab+7}$

b) $\frac{a-b}{a+b}$ d) $\frac{-2b}{-3a}$ f) [illegible] h) $\frac{a^2+3[illegible]b}{-a+2 \cdot ([illegible]+b)}$

380 **Stefan behauptet:**

H2 H4 I2

$\frac{-x}{y} = \frac{x}{-y} = -\frac{x}{y}$

Jakob glaubt ihm aber nicht.

a) Überprüft Stefans Behau[illegible]ng, indem ihr Werte für x un[illegible]tz[illegible]

b) Besprecht eure Über[illegible]ngen mit [illegible]eren.

381 **Vereinfache die Ter[illegible]e so weit [illegible]öglich. Führe jeweils die P[illegible]ür m = [illegible] durch.**

H2 I2

a) $\frac{m}{2} + \frac{m}{3}$

b) $\frac{m}{4} + \frac{m}{6}$

c) [illegible]

d) [illegible]

e) $3m + \frac{[illegible]}{10}$ [illegible]

f) $-m - \frac{m}{4} + \frac{3m}{2} - 1$

g) $\frac{2m}{3} - 2m + 5 + \frac{m}{3}$

a) $\frac{m}{2} + \frac{m}{3} =$ / kgV (2,3) = 6

$\frac{3m}{6} + \frac{2m}{6} = \frac{5m}{6}$

Probe für m = 2

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

$\frac{5 \cdot 2}{6} = \frac{10}{6} = 1\frac{4}{6} = 1\frac{2}{3}$

Lernziel

[illegible] mit einfachen Bruchtermen rechnen können

Wissen

Bruchterme

Von einem Bruchterm spricht man, wenn im Nenner eines Bruches eine Variable vorkommt.

Beispiele: $\frac{3}{x}$, $\frac{5}{2y-4}$

Nenner ungleich 0

Da man nicht durch 0 dividieren kann, darf der Nenner eines Bruches niemals 0 sein.
Daher muss man bei Bruchtermen manche Werte für die Variable von vornherein ausschließen.

Beispiel: $\frac{3}{x} \rightarrow x \neq 0$

Tipp

Brüche addieren oder subtrahieren

Zuerst sucht man das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) der Nenner, dann erweitert man die Brüche.

Beispiel:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

$\cdot 3$ $\cdot 2$

→ Übungsteil, S. 63
→ Cyber Homework 13

Klammern ausmultiplizieren

382 **Multipliziere die Ausdrücke und ordne sie.**

H2 I2

a) $3 \cdot b \cdot a \cdot 4$

b) $a \cdot 2 \cdot 5 \cdot b$

c) $x \cdot 3 \cdot x \cdot 9$

d) $y \cdot 2 \cdot x \cdot y$

e) $8 \cdot a \cdot 3 \cdot b \cdot c \cdot$ [illegible]

a) $3 \cdot b \cdot a \cdot 4 = \underline{\underline{12ab}}$

383 **Multipliziere die Ausdrücke.**

H2 I2

a) $(-x) \cdot (+2)$

b) $3 \cdot (-4a)$

c) $(-a) \cdot (-5)$

d) $a \cdot (-b)$

e) $c \cdot (-3c)$

f) $(-v) \cdot (+3u)$

g) $(-x) \cdot 2y \cdot (-3z$ [illegible]

h) $8a \cdot (-2b) \cdot a$ [illegible]

i) $(-y) \cdot ($[illegible]

384 **Laut dem Verteilungsgesetz gilt: $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$**

H1 H4 I2

a) Prüfe das Gesetz anhand dieses Beispiels: $(10 + 3) \cdot 5$ [illegible]

b) Luisa behauptet, dass sie das Gesetz beim Kopfrech[illegible]
Wie meint sie das? Gib ein Beispiel dafür an.

385 **Laut dem Verteilungsgesetz gilt: $(a - b) \cdot c = a \cdot$ [illegible]**

H4 I2

a) Prüfe das Gesetz anhand dieses Beispiels: $(50 - 1) \cdot$ [illegible]

b) Stasa behauptet, dass sie das Gesetz bei[illegible]nen nutzt.
Wie meint sie das? Gib ein Beispiel dafü[illegible].

386 **Vereinfache die Terme durch Aus[illegible]ieren.**
Führe jeweils die Probe für x = 2 d[illegible]

H2 I2

a) $(3 + x) \cdot 4$

b) $(x - 2) \cdot 5$

c) $6 \cdot (3 + x$[illegible]

d) $4 \cdot$ [illegible] $- x)$

e) $x \cdot (2 -$ [illegible]$)$

f) $(1 + x) \cdot x$

387 **Vereinfache die Terme durch Au[illegible]pliz[illegible]n.**

H2 I2

a) $(2a - 5b) \cdot 3$

b) $(9x^2 + 2y) \cdot 7$

c) $(14 + 3x) \cdot 2y$

d) [illegible] $(x - y)$

e) $7 \cdot ($[illegible]$)$

f) [illegible] $2b \cdot ($[illegible] $- b)$

g) $(-3) \cdot (4x - 2y^2)$

h) $(3a^2 - 2ab) \cdot (-6)$

i) $(-x - 5y) \cdot (-x)$

388 **Multipliziere [illegible]lammern aus.**
Vereinfache da[illegible]ie T[illegible] weit wie möglich.

H2 I2

a) $(3x +$ [illegible]$) \cdot 4 - (2x$ [illegible]$) \cdot 3$

b) $(x$ [illegible]

c) $(5x - 3$[illegible] $(2x + y) \cdot 3$

d) $(-x + 2y) \cdot 2 -$ [illegible] $4y) \cdot 5$

e) $(x^2 - x) \cdot 4 + (2x^2 + 3) \cdot 3$

f) $3 \cdot (y - x) + (3x - y) \cdot (-2)$

g) $(-x) \cdot (2x + y) + (x - 4y) \cdot 3$

h) $(-2y + 4x) \cdot y - (y^2 + 2x) \cdot 2$

a) $\underbrace{(3x + y) \cdot 4}_{} - \underbrace{(2x - 3y) \cdot 3}_{} =$

$(12x + 4y) - (6x - 9y) =$

$12x + 4y - 6x + 9y =$

$\underbrace{12x - 6x}_{} + \underbrace{4y + 9y}_{} =$

$\underline{\underline{6x + 13y}}$

[illegible]iel

Ve[illegible]usc[illegible]ngs- und [illegible]il[illegible]sgesetz a[illegible]im Rechnen mit Termen [illegible]nden können

Wissen

Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz)
gilt bei der Addition:

$a + b = b + a$

und bei der Multiplikation:

$a \cdot b = b \cdot a$

Verteilungsgesetz (Distributivgesetz)
gilt bei der Multiplikation:

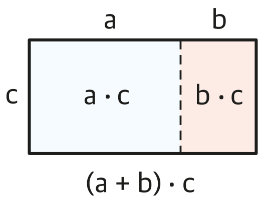
$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

und bei der Division:

$(a + b) : c = a : c + b : c$

Interessant

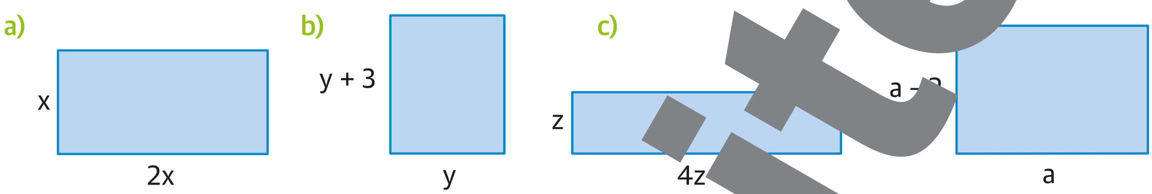
Grafische Darstellung des Verteilungsgesetzes



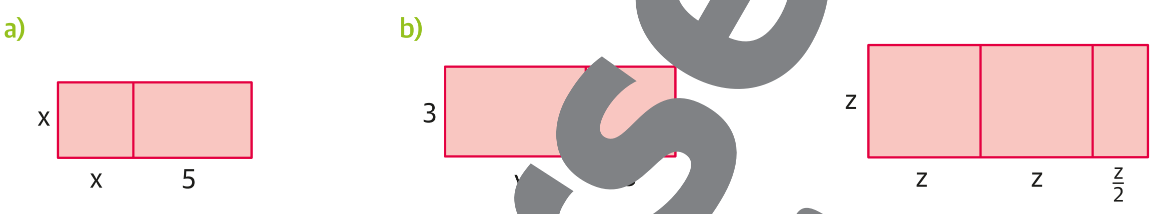
→ Übungsteil, S. 64

Extra: Geometrie-Rätsel

389 H1 H2 I2 I3 Finde jeweils einen Term zur Berechnung des Flächeninhalts bzw. des Umfangs.
Vereinfache die Terme so weit wie möglich.

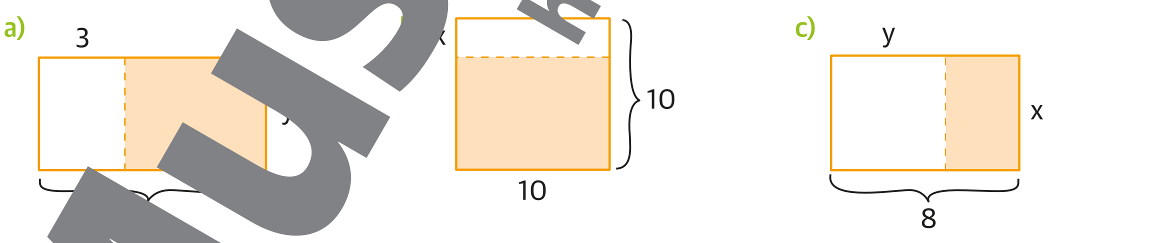


390 H1 H2 I2 I3 Finde jeweils einen Term zur Berechnung des Flächenin… des Umfangs.
Vereinfache die Terme so weit wie möglich.

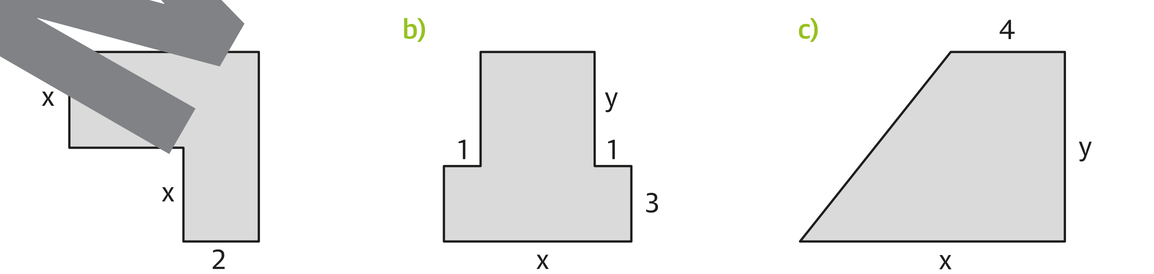


391 H1 H2 I2 I3 Finde jeweils einen Term zur Berechnung … Flächeninhalts.
Vereinfache den Term so weit wie möglich.

392 H1 H2 I2 I3 Finde jeweils einen Term … Berechnung des Flächeninhalts der eingefärbten Fläche.
Vereinfache den Term … möglich.



393 H1 H2 I2 I3 Finde je… Term zur Berechnung des Flächeninhalts der eingefärbten Fläche.
…infache … Term so weit wie möglich und vergleiche mit anderen.



Herausheben

394 **Hebe jeweils eine Zahl heraus.**
H2
I2

a) $3x + 6y$ b) $2x + 2y$ c) $6a + 2b$ d) $9a - 6b$ e) $4x + 20y$ f) $2x + 10y + 6z - 4$ g) $6a - 3b + 12c + 18$ h) $4r + 20s^2 - 16t + 12u - 28$

a) $3x + 6y =$
$\underline{3} \cdot x + \underline{3} \cdot 2 \cdot y =$
$\underline{\underline{3 \cdot (x + 2y)}}$

395 **Was hat Emma beim Herausheben falsch gemacht?**
H2
H4
I2

$2x + 2 = \underline{\underline{2(x + 0)}}$ f

a) Besprich deine Überlegungen m… ander…
b) Löse die Aufg… selbst richtig.
c) Erkläre E… in einer Kurzmit…g, was sie ander…n soll.

396 **Hebe jeweils eine Variable heraus.**
H2
I2

a) $3xy + 2y$ b) $x^2 - 2x$ c) 1… 7… d) $3st$ – …

397 **Hebe jeweils (–1) heraus.**
H2
I2

a) $-2x - 5y$ b) $-3x - 2y$ c) … – 7 d) …$x^2 - 4x + 5$

398 **Hebe so viel wie möglich herau…**
H2
I2

a) $15x^2 - 6x$
b) $8xy + 2y^2 - 4y$
c) $-5s - 10t - 5u$
d) …$b^2 + 6b^2$ – …b
e) …x + $8x^2 - 4x$
f) $-60a^2b + 20ab + 40b$

399 **Hebe heraus u…d kürze, … mö…h.**
H2
I2

a) $\frac{2x + 2y}{4}$ d) $\frac{8a + 4}{…}$ g) $\frac{r^2 - rs}{6r}$ j) $\frac{16a + 12b^2}{8a^2 - 4}$

b) $\frac{3xy - 2x}{x}$ e) $\frac{2a…}{3a}$ h) $\frac{3r + 6rs}{9r^2}$ k) $\frac{3ac - 5c}{2c^2 + 9c}$

c) $\frac{6x^2…}{…}$ f) $\frac{…}{…5}$ i) $\frac{4s + 8t}{2s^2 - 6t}$ l) $\frac{6a - 9ab}{3a}$

400 **Finde den Fe…**
H2
I2

Beschreibe, was Felix falsch gemacht hat.
Dann löse die Aufgabe selbst richtig.

$\frac{7x + x}{x^2 - x} = \frac{\cancel{x} \cdot (7 + x)}{\cancel{x} \cdot (x - 1)} = \underline{\underline{\frac{7 + x}{x - 1}}}$ f

…iel

Te…e d… …en v…achen können

…ssen

Herausheben
…st die Umkehroperation zum Ausmultiplizieren von Klammern.

Ausmultiplizieren:
$(a + b) \cdot \underline{c} = a \cdot \underline{c} + b \cdot \underline{c}$

Herausheben:
$a \cdot \underline{c} + b \cdot \underline{c} = (a + b) \cdot \underline{c}$

Vorgehensweise beim Herausheben
Suche gemeinsame Faktoren, die in allen Gliedern vorkommen.

Beispiel:
$3ab + 12a =$
$\underline{3a} \cdot b + \underline{3a} \cdot 4 =$
$\underline{3a} \cdot (b + 4)$

Interessant

Buchstabenrechnen

François Viète (1540–1603) verwendete als Erster Buchstaben für Variablen. Er führte damit das „Buchstabenrechnen" ein.

→ Übungsteil, S. 65

Binome miteinander multiplizieren

401 **Multipliziere die Binome und ordne die Ergebnisse.**
H2 I2 **Führe jeweils die Probe für x = 2 durch.**

a) (x + 5) · (x + 2)
b) (x + 1) · (x + 3)
c) (x + 2) · (x + 6)
d) (2x + 3) · (x + 1)
e) (4x + 5) · (2x + 4)
f) (3x + 1) · (5x + 2)

402 **Multipliziere die Binome und ordne die Ergebnisse.**
H2 I2 **Führe jeweils die Probe für x = 3 durch.**

Die Klammern lös… ich erst … der Multipl…!

a) (x + 4) · (x – 2)

$(x+4)\cdot(x-2) =$ Probe → $(3+4)\cdot(3-2) =$
$7 \cdot 1 = \underline{7}$
$(x+4)\cdot x - (x+4)\cdot 2 =$
$(x^2+4x) - (2x+8) =$
$x^2 + 4x - 2x - 8 =$
$\underline{\underline{x^2 + 2x - 8}}$ Probe → $3^2 + …$
$9 … 7$

b) (x + 3) · (x – 4)
c) (x + 1) · (x – 2)
d) (x – 2) · (x – 4)
e) … 4) · … – 2)
f) (4x – …) · (2x + 1)
… · (x – 2)

403 **Multipliziere die Binome un… …dne die Ergebnisse.**
H2 I2

a) (2a + b) · (a + 3b)
b) (a – b) · (2b + 4)
c) (7 – 2a) · (a + 3b)
d) (4a + 8) · (3a – …
… a – 5) · (… b)
… (10 – 3b) · (a + 4b)
g) (1 – 2a) · (a – 7b)
h) (6a – 4) · (b + 6)

404 **Multiplizi… …rme u… …e die Ergebnisse.**
H2 I2

a) (2x² – 4) …
b) (x³ + 8) · (x…
c) …
d) (3… (9 – 2x…
e) (x² – 2y) · (4x + y² + 3)
f) (3x + 5y³) · (x² – y² – 2)
g) (x² + 3y²) · (x – 6y⁴ + 1)
h) (5xy – 2y) · (x – 3y – 4)

405 KNOBELAUFGA…
H2 I2 **(3x + 2y – z + 2) · (x – 4y)**

a) Löse die angegebene Multiplikation.
Vergleiche deinen Lösungsweg mit anderen.
b) Rechne mit einer Probe nach.
Wähle die Werte für x, y und z selbst.

…ziel

⇒ Bino… miteinander mu… …zieren können

…ssen

Binome miteinander multiplizieren

1. Möglichkeit:
Binome kannst du mit Hilfe des Verteilungsgesetzes ausmultiplizieren.

Beispiel:

(a – b) · (c + d) =

(a – b) · c + (a – b) · d =

(ac – bc) + (ad – bd) =

ac – bc + ad – bd

2. Möglichkeit:
Multipliziere jedes Glied des ersten Terms mit jedem Glied des zweiten Terms, kurz:
„Jedes mit jedem!“

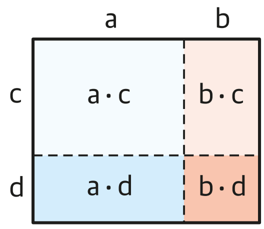
Beispiel:

(a – b) · (c + d) =

ac – bc + ad – bd

Interessant

Grafische Darstellung des Verteilungsgesetzes für Binome



(a + b) · (c + d)

→ Übungsteil, S. 66

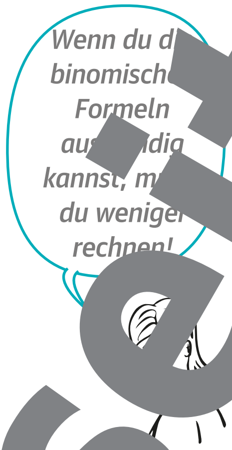
Binomische Formeln

406 **Löse die Aufgaben mit Hilfe der binomischen Formeln.**
H2 I2
Tipp: Kontrolliere, indem du die Binome ausmultiplizierst!

a) $(x + 3)^2$

$(x+3)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2$
$= x^2 + 6x + 9$

Probe: $(x+3) \cdot (x+3) =$
$(x+3) \cdot x + (x+3) \cdot 3 =$
$(x^2 + 3x) + (3x + 9) =$
$x^2 + 6x + 9$



b) $(x + 4)^2$
c) $(m + 5)^2$
d) $(2p + 1)^2$
e) $(5s + 3)^2$
f) $(x - 3)^2$
g) $(a - 2)^2$
h) $(3y - 4)^2$
i) $(4z - 8)^2$
j) (x… (x –…
k) …a + 5) · (…)
l) …s + 3) · (2s – 3)
m) (… · (9u – 4…

407 **Löse die Aufgaben mit Hilfe der binomisch… For…n.**
H2 I2

a) $(3a + 4)^2$
b) $(2b - 3)^2$
c) $(5c + 2)^2$
d) $(4d - 7)^2$
e) $(9 - 3x)^2$
f) (1 – …
g) (3 + 2z…
h) (5 – …)²
i) … + 3) · (2y – 3)
j) (5a – 4) · (5a + 4)
k) (2 + 5c) · (2 – 5c)
l) (12 + 3g) · (12 – 3g)

408 **Kann Sabine die Rechnung mit … der binomischen Formeln lösen?**
H1 H4 I2

$(5 - 2x) \cdot (2x + 2 + 3)$

Was meinst du?

409 **Wende die bi…hen Fo… …gekehrt an.**
H2 I2

a) $x^2 + 10x +$ … $x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$
b) $y^2 + 4y + 4$
c) z^2 – …
d) 4a… + 25
e) $s^2 - 16$
f) $9x^2 - 6x + 1$
g) $4t^2 + 16t + 16$
h) $36 - 25p^2$

410 **KNOBELAUFGAB…**
H4 I2
Lisa behauptet: $(-x - y)^2 = (x + y)^2$

a) Prüfe Lisas Aussage, indem du Werte für x und y einsetzt.
b) Falls Lisas Aussage nach a) nicht widerlegt ist:
Versuche sie zu beweisen.
Tipp: Vielleicht kannst du (–1) herausheben …

…iel

bi…nisc… Formeln …nen …d anwenden kö…

Wissen

Binomische Formeln
Diese drei Rechnungen kommen oft vor. Es ist praktisch, ihre Lösung auswendig zu können:

1. binomische Formel:
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. binomische Formel:
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

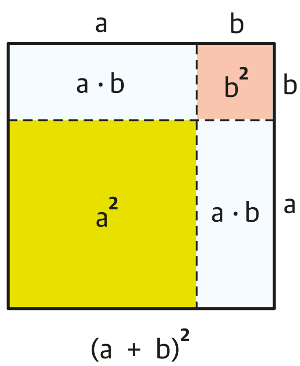
3. binomische Formel:
$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$

Berechnung mit Hilfe der binomischen Formeln
Anstatt zu rechnen, setzt man in das Schema ein.

Beispiel:
$(2x + 5)^2 = 4x^2 + 20x + 25$
$[(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2]$
[NR: a … 2x → $a^2 = 4x^2$
b … 5 → $b^2 = 25$
→ 2ab = 2 · 2x · 5 = 20x]

Interessant

Grafische Darstellung der Formel $(a + b)^2$



→ Übungsteil, S. 67

Anwendung

411 H1 H2 I2 **Eine Diplomkrankenschwester arbeitet Montag bis Mittwoch jeweils 3 h Stunden. Am Samstag arbeitet sie 4 h Stunden. Die restlichen Tage der Woche hat sie frei.**

a) Drücke ihre Wochenarbeitszeit mit einem Term T(x) aus.

b) Löse die Aufgabe für x = 3.

412 H1 H2 I2 **Ein Altenpfleger arbeitet Dienstag und Mittwoch jeweils 2y Stunden. [illegible] Samstag und Sonntag arbeitet er jeweils 3y Stunden. Die restlichen Tage der Woche hat er frei.**

a) Drücke seine Wochenarbeitszeit mit einem Term T(y) aus.

b) Löse die Aufgabe für y = 4.

413 H1 I2 **Erfinde selbst eine ähnliche Aufgabe wie in 411 oder 412. Gib sie deinen Mitschülerinnen und Mitschülern zum Lösen.**

414 H1 H2 I2 **Die Skizze zeigt ein 4-Bett-Zimmer in einem Krankenhaus.**

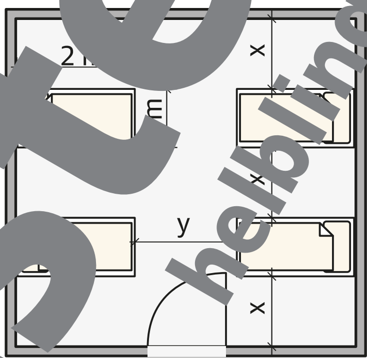
Die Abstände zwischen den Betten dürfen nicht zu klein sein, damit das Pflegepersonal Platz zum Arbeiten hat. Der Mindestabstand links und rechts von einem Bett ist mit x, am Fuße eines Bettes mit y festgelegt.

a) Drücke die Länge des Zimmers (von links nach rechts) mit einem Term T(y) aus.

b) Drücke die Tiefe des Zimmers mit einem Term T(x) aus.

c) Drücke den Flächeninhalt des Zimmers mit einem Term T(x, y) aus.

d) Berechne a), b) und c) für x = [illegible]2 m und y = 1,8 m.



4-Bett-Zimmer

415 H1 H2 I2 **Entwerft ein [illegible]-Bett-Zimmer nach dem Muster in Aufgabe 414.**

a) Zeichnet eine Skizze des Zimmers.

b) [illegible] und Flächeninhalt des Zimmers als Term aus.

c) Berechnet die [illegible], die Tiefe und den Flächeninhalt des Zimmers für x = 1,1 m und y = 1,5 m.

416 H1 I2 KNOBELAUFGABE

Entwerft ein 2-Bett-Zimmer nach dem Muster in Aufgabe 414.

Die Betten stehen entweder einander gegenüber oder nebeneinander.

Welche der beiden Möglichkeiten braucht weniger Platz? Besprecht eure Überlegungen.

Lernziel

→ Mit Termen in Sachsituationen arbeiten können

Wissen

Texte verstehen

Lies die Aufgaben so oft, bis du sie in eigenen Worten selbst erzählen könntest.

Hast du die Aufgabe erst einmal gut verstanden, fällt die Lösung meist leicht.

Interessant

Beruf: Krankenpfleger/ Krankenschwester

Deine Arbeitsstätten sind meist Krankenhäuser, Alten- oder Pflegeheime.

Du arbeitest oft auch am Wochenende oder nachts.

Du benötigst hohes Verantwortungsgefühl und du musst genau mit Zahlen arbeiten, zum Beispiel beim Messen von Blutdruck und Puls oder beim Verabreichen von Medikamenten.

→ Übungsteil, S. 68
→ Cyber Homework 14

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Terme vereinfachen und berechnen

417 H2 I2 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**
Berechne dann jeweils den Wert des Terms.

a) $T(x) = 3 \cdot x + 5 - x + 18 + 7 \cdot x$
$T(2) = ?$

b) $T(a, b) = 2$ [illegible] $+ a - 5 \cdot b + 1$[illegible]
$T(9, 8) = ?$

☐ G1

418 H2 I2 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**
Führe jeweils die Probe für x = 2 durch.

a) $5x^2 - 3x + 8 - (x^2 - 2x + 5)$

b) $3x - 5x^3 +$ [illegible] $- 4$[illegible] $+ 2$

☐ G3

419 H2 I2 **Berechne jeweils den Wert des Terms für a = 4 und** [illegible] **2.**

a) $\frac{a}{3a - b^2}$

b) $\frac{-5b}{b^2 + a}$

c) [illegible] $\frac{a}{\ldots^2}$

☐ G4

420 H1 I2 **Im Regal eines Lagers stehen fünf Schachteln** [illegible] **jeweils n** [illegible]**ielfiguren.**
Auf dem Boden stehen drei weitere solche S[illegible]**n.**

Finde einen Term T(n), der die Gesamtzahl der Spiel[illegible]n ausdrü[illegible]

☐ G2 G9

Klammern ausmultiplizieren, Heraush[illegible]

421 H2 I2 **Vereinfache die Terme durch** [illegible]**ipliz**[illegible]

a) $(6s - 2t) \cdot 5$

b) [illegible] $+ 2b)$

c) $(-5) \cdot (x^2 - 3y^3)$

☐ G5

422 H2 I2 **Multipliziere zuerst die Kla**[illegible]**ern aus.**
Vereinfache dann die Term[illegible] **so w**[illegible] **möglich.**

a) $(x + 2y) \cdot 3 - (3x - y) \cdot 6$

b) $4x$ [illegible] $(5 - 2y) + (10x + y) \cdot (-2)$

☐ G5

423 H2 I2 **Hebe so viel wie möglic**[illegible]

a) $2x^2 + 6x$

b) [illegible]$ab + 2b^2$

c) $14x^2 + 2x - 4y + 10$

☐ G6

Binome mi[illegible]ltiplizieren, binomische Formeln

424 H2 I2 **Multipliziere** [illegible] **Bin**[illegible]**d ordne die Ergebnisse.**

a) [illegible] $(x +$ [illegible]

b) $(2a - b) \cdot (a + 3)$

c) $(5x - 2y) \cdot (x - 3y)$

☐ G7

425 H2 I2 **Löse** [illegible]**gaben mit Hilfe der binomischen Formeln.**

a) $(x + 5)^2$

b) $(3x + 2y)^2$

c) $(9 - a)^2$

d) $(2s - 4t)^2$

e) $(z + 3) \cdot (z - 3)$

f) $(2n - 5m) \cdot (5m + 2n)$

☐ G8

426 H2 I2 **Wende die binomischen Formeln umgekehrt an.**

a) $a^2 + 8a + 16$

b) $64r^2 - 25s^2$

c) $4p^2 - 12pq + 9q^2$

☐ G8

H Verhältnis
Definition, Berechnung und Maßstab

427 **Schaut euch den Comic mit [illegible] und ihrem Vater an. Löst dann die Aufg[illegible]n.**

H1 H3 H4 I2

a) Warum [illegible]ht Silvi[illegible] dass e[illegible]ine Deu[illegible]-Hausübung handelt?

b) Wie kön[illegible]ilvi[illegible] zum „Verhältnis" von Mädche[illegible]d Bu[illegible] in der Klasse lauten?

c) [illegible]" zwischen Mädchen und Buben [illegible] in ei[illegible]ematik-Hausübung gemeint sein?

d) Gebt [illegible]hältnis zwischen Mädchen und Buben in eurer Klasse an. Falls nötig, [illegible]endet dazu den Wissenskasten in Lernschritt H1.

e) FORSCHE WEITER
Wie sieht das Verhältnis von Mädchen und Buben insgesamt aus? Werden mehr Mädchen als Buben geboren? Findet die genauen Zahlen für Österreich heraus.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Bruchzahlen erweitern und kürzen

428 **Erweitere die Brüche mit den angegebenen Zahlen.**

H2 I1

a) $\frac{4}{5}$ mit 3
b) $\frac{3}{4}$ mit 6
c) $\frac{5}{8}$ mit 5
d) $\frac{2}{7}$ mit [illegible]
e) $\frac{1}{8}$ mit [illegible]
f) $\frac{9}{14}$ mit 3
g) $\frac{3}{[illegible]}$ mit 6
h) $\frac{[illegible]}{11}$ mit 5
i) $\frac{2}{5}$ mit 10

a) $\frac{4}{5} \overset{(\cdot 3)}{=} \frac{12}{15}$

429 **Kürze die Brüche durch die angegebenen Zahlen.**

H2 I1

a) $\frac{6}{15}$ durch 3
b) $\frac{5}{30}$ durch 5
c) $\frac{12}{28}$ du[illegible]
d) $\frac{9}{24}$ durch 3

430 **Kürze die Brüche bis zu ihrer einfachsten Form.**

H2 I1

a) $\frac{12}{66}$
b) $\frac{3}{9}$
c) $\frac{8}{32}$
d) $\frac{[illegible]}{30}$
e) $\frac{28}{182}$
f) [illegible]
g) $\frac{70}{105}$
h) $\frac{60}{195}$
i) $\frac{84}{114}$

a) $\frac{12}{66} \overset{(:2)}{=} \frac{6}{33} \overset{(:3)}{=} \frac{2}{11}$

Bruchzahlen und Dezimalzahlen

431 **Schreibe die angegebenen Br[illegible]chz[illegible]len als Dezimalzahlen an.**

H1 I1

a) $\frac{3}{4}$
b) $\frac{7}{8}$
c) $\frac{4}{5}$
d) $\frac{13}{25}$
e) [illegible]
f) $\frac{7}{25}$

a) $\frac{3}{4} = 3 : 4 = 0{,}75$

NR: 3 : 4 = 0,75
30
20
0 Rest

432 **Schreibe die angegeben[illegible]n Dezimalz[illegible]en zuerst als Bruchzahle[illegible]**
Kürze dann die Brüche bis [illegible] einfachsten Form.

H1 H2 I1

a) 0,5 b) 0,4[illegible] [illegible] 0,83 [illegible] 0,06 e) 2,25

Längenma[illegible]ab

433 **Wandle jew[illegible] die [illegible]gebene Maßeinheit um.**

H2 I1

a) [illegible] m
b) [illegible] = ________ [illegible]
c) 1,8 cm = ________ mm
d) 503 cm = ________ mm
e) 822 mm = ________ cm
f) 396 mm = ________ m

434 **Berechne je[illegible] die fehlende Größe (Maßstab 1 : 200).**

H2 I1

Plan	1 cm	6 mm			2 dm
Wirklichkeit			10 m	3 m	

Einführung Verhältnis

435 **Gib jeweils das Verhältnis von Mädchen zu Buben an.**

H1 I2

In einer Klasse sind ...

a) 15 Mädchen und 10 Buben.
b) 6 Mädchen und 16 Buben.
c) 11 Mädchen und 11 Buben.
d) 16 Mädchen und 4 Buben.
e) 20 Mädchen und 5 Buben.
f) 12 Mädchen und 16 Buben.
g) 7 Mädchen und 14 Buben.

a) $\frac{\cancel{15}^{3}}{\cancel{10}_{2}} = \frac{3}{2} = \underline{\underline{3 : 2}}$

Mädchen : Buben = 3

Man sagt auch: „Auf 3 Mädchen kommen 2 Buben."

436 **Gib jeweils das Verhältnis von Mädchen zu Buben sowie das umgekehrte Verhältnis von Buben zu Mädchen an**

H1 I2

a) In einer Fußballmannschaft spielen 8 Buben und ... ä...

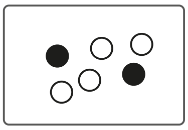
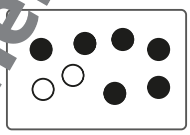
Mädchen : Buben = 3 : 8

Buben : Mädchen = 8 : 3

b) In einer Handballmannschaft spielen ... Mäd...n und 2 Buben.
c) Beim Tennisdoppel spielen jeweils ei... ...en ... ein Bub...
d) In einer Völkerballmannsch... sp...n 8 ...d 20 M...chen.

437 **Bestimme jeweils das Verhältnis ... ...sen (W) ... schwarzen Kreisen (S) als W : S = ... und b... ...e die Ver...ltniszahl.**

H3 I2

a)  b)  c) 

438 **Bei einem Schulfes... das Ver...is von Lehrer/inne... Schü...ern = 1 : 7 : 10 .**

H2 H3 H4 I2

a) Wie la... ...hältnis von Schüler/innen zu Eltern?
b) Wie laute... Ve... von Lehrer/innen zu Eltern?
c) S... mehr El... oder mehr Schüler/innen auf dem Fest?
d) ...

„Be... Fest kommen auf eine/n Schüler/in sieben Lehrer/innen!"

Was mein... zu?

439 **Bei einer Schulsportveranstaltung ist das Verhältnis von Lehrer/innen : Schüler/innen : Eltern = 2 : 5 : 1 .**

H2 H3 I2

Beantworte die Fragen a) bis c) wie in Aufgabe 438.

...ziele

⇒ ...egri... zum Thema „Ve...tnis" kennen
⇒ ...erhältnisse richtig ...ngeben können

Wissen

Verhältnis

Mit einem Verhältnis werden zwei (oder mehr) Größen miteinander verglichen.

Man schreibt:

$\frac{a}{b}$ oder a : b

Man sagt:

„a zu b"

Verhältnisse werden immer in ihrer einfachsten Form (durchgekürzt) angegeben:

$\frac{4}{6} = \frac{2}{3} = 2 : 3$

Verhältniszahl

... nennt man das Ergebnis einer Verhältnis-Division.

$2 : 3 = 0{,}\dot{6}$

Verhältnisgleichung

a : b = 2 : 5

„a zu b ist gleich 2 zu 5"

Mehrere Zahlen

Man kann auch das Verhältnis mehrerer Zahlen angeben.

a : b : c = 1 : 2 : 3

bedeutet

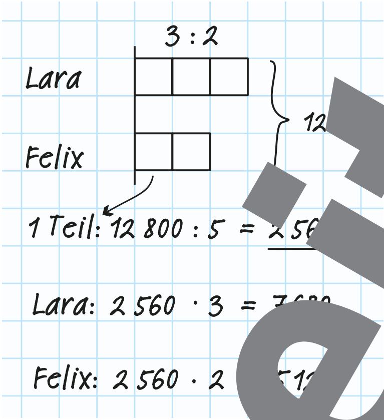
a : b = 1 : 2 und
b : c = 2 : 3 und
a : c = 1 : 3

→ Übungsteil, S. 70

Berechnungen mit dem Balkenmodell

440 H1 H2 I2 **Lara und Felix spielen gemeinsam Lotto. Sie gewinnen 12 800 €. Berechne ihre Anteile, wenn sie den Gewinn wie angegeben teilen.**
Hinweis: Zeichne jeweils ein Balkenmodell!

a) Verhältnis 3 : 2
b) Verhältnis 1 : 2
c) Verhältnis 1 : 1
d) Verhältnis 1 : 3



441 H1 H2 H3 I2 **Auch Udo und Tom haben eine Wettgemeinschaft.**

Zeichne zu den angegebenen Aufgaben jeweils ein Balkenmodell und berechne die fehlenden Zahlen.

	Verhältnis Udo : Tom	Anteil Udo	Anteil Tom	Gesamtgewinn
a)	2 : 1	600,–		
b)	3 : 4		[illegible]48	
c)	5 : 4	1 890,–		
d)	1 : 1			[illegible],–
e)	7 : 3			
f)	2 : 5	274,5[illegible]		

442 H1 H2 I2 **Fred, Hanna und Emilia spie[illegible] zu dritt L[illegible] und gewinnen 35 960 €. Zeichne ein Balkenmodell [illegible] rechne [illegible]re Anteile, wenn sie den Gewinn wie angeg[illegible]ilen.**

a) Verhältnis 1 : 2 : 2
b) Verhältnis [illegible]
c) Verhältnis 4 : 1 : 2
d) Verhältnis 2 : 2 : 3

443 H1 H2 I2 **Ricardo, Erwin u[illegible] Gusta[illegible] einen Gewinn im Verhältnis 2 : 3 : 2. Ricardo [illegible]hält 92,4[illegible]**

a) Be[illegible]winn.
b) Berec[illegible] Anteile von Erwin und Gustav.

444 H1 I2 **Denkt euch selbst ei[illegible]e Aufgabe aus, bei der eine Wettgemeinschaft Lotto spielt, und löst sie.**

Gebt eure Aufgabe anderen zum Lösen.

[illegible]iel

Ve[illegible]ltn[illegible] mit [illegible]ellen [illegible]en und berechnen können

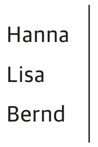
Wissen

[illegible]alkenmodelle zeichnen

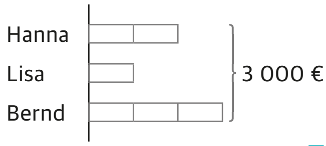
Beispiel:

Hanna, Lisa und Bernd gewinnen 3 000 € im Lotto. Sie teilen im Verhältnis 2 : 1 : 3 .

1. Schreibe die Namen untereinander.



2. Zeichne gleich große Balken, die das Verhältnis darstellen.



Interessant

„Die Bank gewinnt immer!"

Die Einnahmen des Casinos müssen höher sein als die Gewinne der Spieler/innen. Sonst wäre es schnell im Minus und müsste zusperren.

→ Übungsteil, S. 71

H3 Verhältnis – Definition, Berechnung und Maßstab

Verhältnisse berechnen

445 **Teile die Geldbeträge gemäß den angegebenen Verhältnissen auf.**
H2 I2

a) 200 € im Verhältnis 2 : 3

a) 1 Teil: 200 : 5 = 40
2 Teile: 40 · 2 = 80
3 Teile: 40 · 3 = [illegible]
Aufteilung:
2 : 3 = 80 € : 120 €

b) 240 € im Verhältnis 1 : 5
c) 650 € im Verhältnis 3 : 2
d) 350 € im Verhältnis 1 : 1
e) 840 € im Verhältnis 4 : 3
f) 12 420 € im Verh[illegible]is [illegible] 3
g) 7 282 € im Verhält[illegible]
h) 650 830 € [illegible]erhältnis 3 : 7
i) 916 288 € [illegible] : 2

446 **Teile die Geldbeträge gemäß den angegebenen [illegible]hältnisse[illegible]f.**
H2 I2

a) 350 € im Verhältnis 4 : 2 : 1
b) 624 € im Verhältnis 1 : 2 : 3
c) 16 280 € im Verhältnis 2 : 3 : 5
d) 78 325 € im Verhältnis 6 : 3 : 4
e) 815 252 € im Verhältnis 7 : [illegible] 15

447 **Eine Erbschaft von 60 000 € w[illegible] Leo und Norbert im Verhältnis [illegible] : 2 aufge[illegible]**
H1 I2

Wie viel Euro bekommt jed[illegible]er [illegible]?

448 **Herr Wimmer hinterläss[illegible]ine Wohnu[illegible]m Wert von 394 000 €. Diese wird verkauft und [illegible]ös dar[illegible]s im Verhältnis 4 : 3 : 2 unter den Nichten Ev[illegible] und Lea aufgeteilt.**
H1 I2

Berechne den Ant[illegible]Eva, [illegible] und Lea.

449 **Frau Berg[illegible] 000 € an ihren Ehemann und ihre Tochter. Da es kein T[illegible] [illegible]ilt das gesetzliche Teilungsverhält[illegible]on 1 : [illegible] = Ehemann : Tochter.**
H3 I2

Kr[illegible]agen sind zutreffend?

a)	Die [illegible] bekommt mehr als der Ehemann.	☐
b)	Der Ehema[illegible]ekommt 85 €.	☐
c)	Der Ehemann bekommt halb so viel wie die Tochter.	☐
d)	Die Tochter erbt zwei Drittel der Gesamtsumme.	☐
e)	Der Ehemann erbt die Hälfte der Gesamtsumme.	☐

[illegible]ziel

→ [illegible]nteil[illegible]us einem [illegible]nen Verhältnis [illegible]der Gesamtsumme berechnen können

Wissen

Verhältnisse berechnen

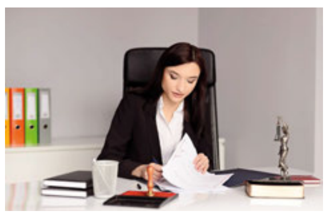
Bestimme zuerst, wie viele gleich große Teile gebildet werden.
Beispiel:
7 000 € werden im Verhältnis 4 : 3 geteilt.
→ Es werden 7 Teile gebildet.

Berechne dann den Wert eines Teiles.
Im Beispiel:
7 000 : 7 = 1 000 €

Berechne nun die gesuchten Anteile.
Im Beispiel:
4 · 1 000 = 4 000 €
3 · 1 000 = 3 000 €

Interessant

Beruf: Notar/in



Notar/innen stellen Urkunden und Beglaubigungen aus. Dazu gehören Testamente oder Kaufurkunden für Wohnungen.
Dabei rechnen sie viel mit Verhältnissen, Anteilen und Prozenten.

→ Übungsteil, S. 72

Verhältnisgleichungen

450 **Zeige durch Äquivalenzumformung, dass gilt:**

H4
I2

$a : b = c : d \rightarrow a \cdot d = b \cdot c$

451 **Berechne die fehlende Seitenlänge der Fotos.**

H1
H2
I2

a) Verhältnis = 4 : 3
Länge = 12 cm

b) Verhältnis = 4 : 3
Länge = 40 cm

c) Verhältnis = 2 : 3
Breite = 10 cm

d) Verhältnis = 2 : 3
Länge = 45 cm

$4 : 3 = 12 : b$

$4 \cdot b = 3 \cdot 12 \quad | : 4$

$b = 36 : 4 = \underline{\underline{9\ cm}}$

452 **Die Tabelle zeigt die Abmessungen verschiedener Bilds[illegible]rm[illegible]**
Berechne die fehlenden Angaben.

H2
H3
I2

	Verhältnis (a : b)	S[illegible]	Seite (b)
Handy gesamt	2 : 1		71 mm
Handy-Display	16 : 9	107 [illegible]mm	
Tablet gesamt	33 : 20	[illegible] m[illegible]	
Tablet-Display	[illegible]		1[illegible] cm
Fernseher-Display	16[illegible]	[illegible] cm	

453 **Die Tabelle zeigt die Abmessu[illegible]n v[illegible]dener Spielf[illegible]er.**
Berechne die fehlenden Angab[illegible]

H2
H3
I2

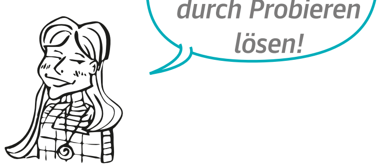
		[illegible]rhältn[illegible]	Länge (l)	Breite (b)
a)	Eishockey	[illegible]1	60 m	
b)	Wasserb[illegible]	[illegible] : 2		10 m
c)	Beach Ult[illegible]e	3 : 1	75 m	
d)	Fußball	2 : 1		50 m

454 KNOBE[illegible]BE
Turnhalle

H1
I2

Eine rechteckige Tu[illegible]halle
hat einen Flächeninhalt von 968 m².
Das Verhältnis von
Länge zu Breite beträgt 2 : 1.

Finde die Abmessungen der Halle.



[illegible]ziele

- A[illegible]abe[illegible]it [illegible]gleichungen [illegible]nnen
- mit Verhältnissen im [illegible]g rechnen können

[illegible]Wissen

Verhältnisgleichungen in Produktgleichungen umwandeln

Verhältnisgleichung:

Außenglieder

$a : b = c : d$

Innenglieder

Produktgleichung:

$a \cdot d = b \cdot c$

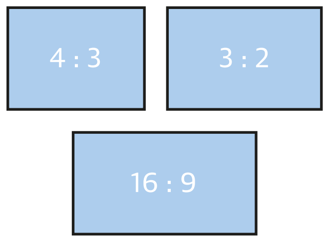
„*Produkt der Außenglieder ist gleich Produkt der Innenglieder*"

Interessant

Seitenverhältnis von Fotos/Videos

Bei Displays und Videos hat sich das Breitbildformat 16 : 9 weitgehend durchgesetzt.

Bei Fotos sind die Formate 4 : 3 (Digitalformat) und 3 : 2 (Analogformat) üblich.



→ Übungsteil, S. 73
→ Cyber Homework 15

English Corner

455 **There are 20 girls and 16 boys in a class.**

H1 H2 I2

Find the ratio of the number of girls to the number of boys.

456 **The ratio of English speakers to French speakers in Canada is [illegible] the ratio of French speakers to Aboriginal language speakers is [illegible]**

H1 H2 I2

Find the number of …

a) English speakers b) French speakers

c) Aboriginal language speakers

… given that Canada is a country of 36 million people[illegible]

457 **Bernice and Rick share a sum of $ 3,650.**
The ratio of Bernice's share to Rick's share is 3 : [illegible]

H2 I2

How much money does each of them get?

458 **In a recipe, tomatoes, onions and beans are [illegible]xed in the ratio 4 : 2 : 3 by weight.**

H2 I2

If Tom uses 4.5 pounds of tomatoes, how many [illegible]s of

a) onions b) beans does he [illegible]:

Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible] …

aboriginal …
[illegible]wohner

[illegible]e …
teilen, Anteil

weight …
Masse

pound …
englisches Pfund (entspricht in etwa ½ kg)

Extra: [illegible]olden[illegible] Schnitt

459 *„Goldener Schnitt" bed[illegible]t:*

H1 I3

größerer Teil : kleinere[illegible] Ga[illegible] : größ[illegible]r Teil

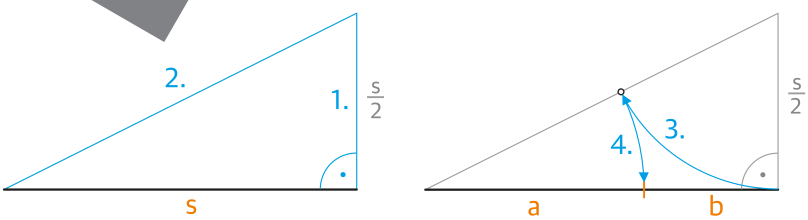
Welc[illegible]ältnisg[illegible]gibt diesen Zusammenhang wieder?
Kre[illegible]

☐ a : b [illegible]s [illegible] b = s : a ☐ a : b = s : b

46[illegible] [illegible]**on 10 cm im Goldenen Schnitt.**

H3 I3

[illegible]eitung findest du in dieser Abbildung oder i[illegible]-Video.



Leonardo da Vinci
(1452 – 1519)

Der berühmte Erfinder und Maler beschäftigte sich mit Verhältnissen und dem Goldenen Schnitt.

Gemischte Aufgaben

461 H1 H2 I2 **Wie viel Geld wurde jeweils aufgeteilt?**
Hinweis: Zeichne ein Balkenmodell oder stelle eine Verhältnisgleichung auf, um die Aufgabe zu lösen!

a) Teilungsverhältnis 3 : 2
kleinerer Betrag: 46 €

b) Teilungsverhältnis 1 : 4
größerer Betrag: 72 €

c) Teilungsverhältnis 4 : 7
größerer Betrag 651 €

d) Teilungsverhältnis 5 : [illegible]
kleinerer Betrag: 9 26[illegible] €

e) Erstelle selbst eine ähnliche Aufgabe wie in a) bis d).
Es sollen dabei aber nur ganze Eurobeträge auftreten.
Beschreibe, wie du beim Erstellen der Aufgabe vorgegangen bist.

462 H2 I2 **In welchem Verhältnis wurde geteilt?**
Hinweis: Verhältnisse werden immer in ihrer einfachsten Form (durchgekürzt) angegeben!

a) Hans besitzt 60 €,
Sabine 45 €.

a) $\frac{60}{45} \overset{(:5)}{=} \frac{12}{9} \overset{(:3)}{=} \frac{4}{3} = \underline{\underline{4 : 3}}$

b) Lisa hat 36 €,
Hanna 60 €.

c) Edi bekommt 6 215 €,
Alfred 4 972 €.

d) Hilde erhält 814 [illegible]
Luise 2 4[illegible] €.

463 H2 I2 KNOBELAUFGABE
In welchem Verhältnis wurde geteilt?

18 370 € wurden auf Tom und Lilli aufgeteilt.
Tom erhielt 8 350 €.

464 H1 H2 I2 I3 **Bestimme das Seitenverhältnis der Bilderrahmen.**
Beschreibe, wie du vorgegangen bist.

a) 

b) 

c) 

465 H1 H3 I2 I3 **Leona behauptet:**
„Breite und Länge unseres Schulschreibtisches stehen in etwa im Verhältnis 2 : 5.“

a) Kann Leonas Behauptung stimmen?
Begründe deine Antwort.

b) FORSCHE WEITER
Gib das ungefähre Verhältnis von Breite und Länge deines eigenen Schulschreibtisches an.

Ziel

Techniken wie Balkenmodelle oder Verhältnisgleichungen auch beim Lösen von Mehraufgaben einsetzen können

Wissen

Erst verstehen, dann rechnen!

Das Lösen von Verhältnisaufgaben ist rechnerisch meist recht einfach.

Die Schwierigkeit besteht oft darin, die Aufgabe zu verstehen.

So kannst du vorgehen:

1. Lies die Aufgabe mehrmals durch. Unterstreiche Angaben und überlege, wofür sie stehen.
2. Lies die Frage und gib an, was genau gefragt ist.
3. Erstelle eine Skizze oder ein Balkenmodell.
4. Stelle eine passende Verhältnisgleichung auf und setze die Werte ein, die du kennst.
5. Löse die Gleichung und schreibe eine passende Antwort.

→ Übungsteil, S. 74

Anwendung – Maßstab

466 **Linda besitzt eine Landkarte ihres Ortes im Maßstab 1 : 50 000.**
H1 H2 I1 I2

Gib die Längen der aus der Landkarte abgemessenen Strecken in der Wirklichkeit an.

a) Kirche → Schule: 3 cm
b) Kirche → Lindas Haus: 7 cm
c) Sportplatz → Schule: 6 cm
d) Lindas Haus → Schule: 4 cm
e) Zeichne einen Plan, der zu den Angaben in a) bis d) passt.

a) $1 : 50\,000 = 3 : w$
$w \cdot 1 = 50\,000 \cdot$ [illegible]
$w = 150\,000$ cm
$w = 1\,500$ m
$w =$ [illegible]5 km

467 **Die Tabelle zeigt die Entfernungen einiger Orte in Os[illegible]ol zu ihrer Bezirkshauptstadt Lienz.**
H2 H3 I1 I2

Ort:	Nikolsdorf	Sil[illegible]	H[illegible]rbichl
Entfernung von Lienz:	13 km	[illegible]	48 km

Berechne die Entfernungen auf einer Landkarte im M[illegible]

a) 1 : 200 000
b) 1 : 500 000
c) 1 : 1 000 000


[illegible]h re[illegible]ne die [illegible] zu[illegible] in Ze[illegible] …

468 **Gib jeweils den Maßstab an, der [illegible]e.**
H2 I1 I2

a) Entfernung Plan: 4 cm, En[illegible]nung Wirklichkeit: 8 km
b) Entfernung Plan: 3 mm, [illegible]fer[illegible]irklichkeit: [illegible]
c) Entfernung Plan: 7 cm, E[illegible]ung [illegible]klichkeit: [illegible],5 km
d) Entfernung Plan: 5,[illegible] Entfern[illegible] Wirklichkeit: 3 975 m

469 **Kreuze die zutreffe[illegible]n Aussa[illegible]n.**
H3 I1 I2

Je größe[illegible]ßstab, desto k[illegible]en die Entfernungen.	☐
Bei Berechn[illegible]n m[illegible]stäben muss man fa[illegible]r add[illegible] oder subtrahieren.	☐
[illegible] einzelne Häuser einge[illegible]t sind, verwenden große Maßstäbe.	☐

470 FORSCHE WEITER
H1 H3 I2 I3

Bekannte Orte

Suche dein Haus oder Orte, die du oft besuchst, auf einer von dir ausgesuchten Landkarte.
Erstelle eine Tabelle mit Entfernungen wie in Aufgabe 467.

[illegible]ziele

⇒ [illegible]aßs[illegible] als eine [illegible]dung von [illegible]ältnissen verstehen

⇒ [illegible]it Maßstäben sicher [illegible]chnen und arbeiten können

Wissen

Maßstab

Ein Maßstab gibt das Verhältnis vom Plan zur Wirklichkeit an.

Maßstab 1 : 100 bedeutet zum Beispiel, dass 1 cm im Plan 100 cm (= 1 m) in der Wirklichkeit entsprechen.

Interessant

Der älteste Stadtplan mit Maßstabsangabe

ist der *„Albertinische Stadtplan von Wien"*. Er entstand in den Jahren 1421 bis 1422 und wurde im Maßstab 1 : 5 000 gezeichnet.

→ Übungsteil, S. 75
→ Cyber Homework 16

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Verhältnisse angeben

471 In einem Flugzeug befinden sich 65 Männer und 40 Frauen.
H1 I2
Gib das Verhältnis von Männern zu Frauen im Flugzeug an. ☐ ↺ H1

472 Bei einem Kasten ist das Verhältnis Breite : Höhe : Tiefe = 2 : 4 [illegible]
H3 I2 I3
Kreuze die zutreffende(n) Aussage(n) an.

☐	Der Kasten ist doppelt so hoch wie tief.
☐	Der Kasten ist doppelt so breit wie tief.
☐	Der Kasten ist halb so hoch wie breit.
☐	Das Verhältnis von Breite : Tiefe = 2 : 1.
☐	Der Kasten ist viermal so hoch wie tief.

☐ ↺ H1 ↺ H2 ↺ H4

Mit Verhältnissen rechnen

473 Werner und Sigmund teilen 1 380 € im Verhältnis 2 [illegible]
H2 I2
Wie viel bekommt jeder der beiden? ☐ ↺ H2

474 Andrea und Luisa teilen ihre Stickersam[illegible] [illegible]rhältnis 4 : 3.
H2 I2
Wie viele Sticker bekommt L[illegible]nn Andrea 36 Sticker [illegible]kommt? ☐ ↺ H5

475 In einem Flugzeug beträgt d[illegible] Verhältn[illegible]en : M[illegible] : Kinder = 7 : 6 : 2.
H1 I2
Wie viele Menschen sind i[illegible]lug[illegible] wenn 12 Kin[illegible]n Bord sind? ☐ ↺ H2

476 Eine Erbschaft wird u[illegible]r drei Erben [illegible] Verhältnis 4 : 2 : 3 aufgeteilt.
Bernd, der am wenig[illegible]rbt ha[illegible] bekommt 8.915,20 €.
H1 I2
Wie viel erben die anderen b[illegible] jeweils? ☐ ↺ H3

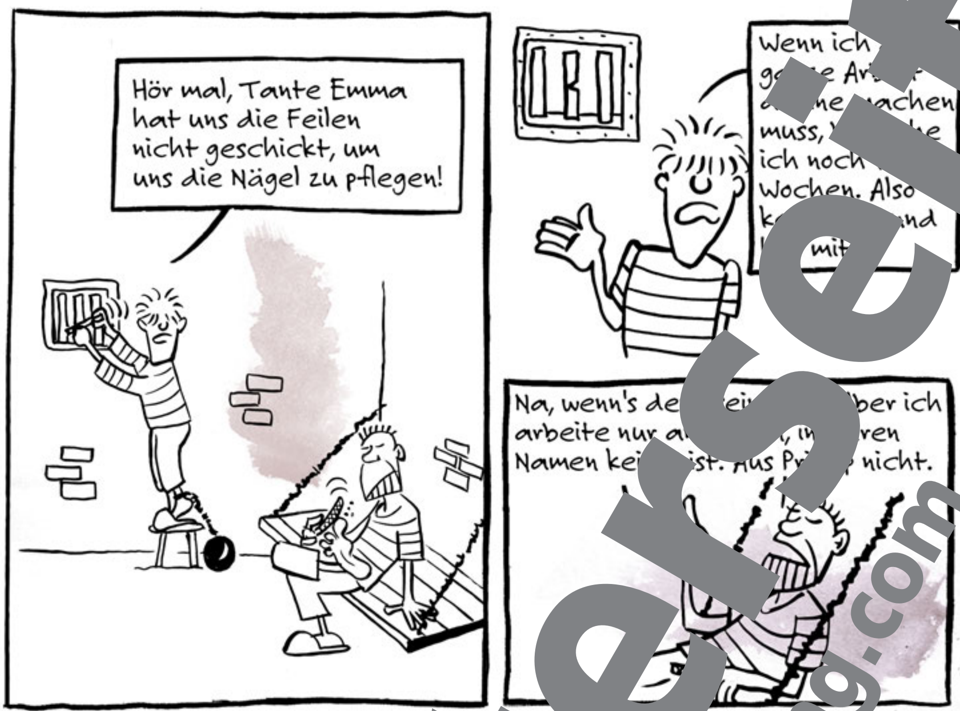
477 Ein recht[illegible] Bild i[illegible]reit und 30 cm hoch.
H1 I2
Gib das S[illegible]v[illegible]s von Breite zu Höhe an. ☐ ↺ H4

Anwe[illegible]

478 A[illegible] Landkar[illegible]n Maßstab 1 : 200 000 ist eine Strecke 2 cm lang.
H2 I2 I3
Wie lang i[illegible] Strecke in der Wirklichkeit? ☐ ↺ H6

479 Auf einer Karte ist die Luftlinie von Wien nach Innsbruck 9,4 cm lang.
In der Wirklichkeit beträgt die Länge der Strecke 470 km.
H1 I2 I3
Bestimme den Maßstab der Karte. ☐ ↺ H6

I Proportionalität
Berechnung, Darstellung und lineare Prozesse



480 **Schaut euch den Comic an. Löst dann die Aufgaben.**

H1 H2 I2

a) Wie viele Tage müsste de[illegible]ste [illegible]ngene noch f[illegible]en, wenn er die Arbeit allein[illegible]

b) Wie lange würde es n[illegible]h dauern, wenn der zweite Ge[illegible]ihm h[illegible]t, und zwar jeden Tag?

c) KNOBELAUFGA[illegible]
Wie lan[illegible]ird die [illegible] den Bedingungen noch dauern, die de[illegible]fangene [illegible]rgegeben hat?

Beschrei[illegible]ie i[illegible]ufgabe gelöst habt. Vergleicht e[illegible] Rech[illegible]weg mit anderen.

Inhalt

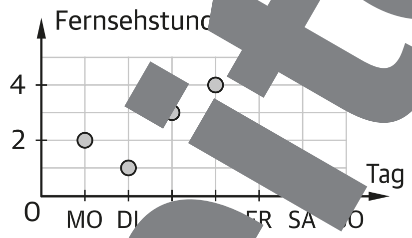
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Tabellen und Diagramme

481 **Vervollständige die Tabelle, indem du die fehlenden Werte aus dem Diagramm rechts abliest.**
H3 I4

MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
2						



Verhältnisse

482 **In der Schulkantine wurden heute 32 Käsebrote und [illegible] Wurstbr[illegible] verkauft.**
H1 I2

Gib das Verhältnis von Käsebroten zu Wurstbroten [illegible]

483 **Die Kellner Tim und Georg teilen ihr gesamtes [illegible]ikgeld im [illegible]hältnis [illegible] : 2.**
H2 I2

Wie viel Euro bekommt Georg, wenn Tim 30[illegible]mmt?

484 **Gertrud und Bianca teilen sich eine Erb[illegible]Verhältnis 2 : 3. Bianca bekommt 8 100 €. Der Anteil [illegible] Ger[illegible]d i[illegible]g.**
H1 I2

Kreuze an: Welche Gleichung passt zur [illegible]benen A[illegible]e?

	8 100 : g = 3 : 2
	g : 8 100 = 3 : 2
	8 100 : 2 = 3 : g

Direkte und indirekte P[illegible]rtionali[illegible]

485 **In drei Rettungsboote pa[illegible] Personen. Wie viele Persone[illegible] passen in [illegible]n Rettungsboote?**
H3 I2

Löse die [illegible]gabe m[illegible] Tabelle.

Boote	Personen
3	111
1	
7	

486 **Von eine[illegible] Kisten auf Lastwagen verladen werden. Wenn sechs [illegible]onen [illegible]mmenhelfen, muss jeder 16 Kisten tragen.**
H1 I2

W[illegible] jede Person tragen, wenn sich nur vier Personen die Arbeit teilen?

Äquivalenzu[illegible]ung

487 **Berechne jewei[illegible] den Wert der Unbekannten.**
H2 I2

a) $3x + 4 = 10$

b) $25 - 2y = 39$

c) $\frac{d}{3} - 2 = 16$

d) $5 + \frac{8}{g} = 7 \ (g \neq 0)$

e) $22 = \frac{w}{2} + 7$

f) $\frac{z}{10} - 10 = -15$

Direkte Proportionalität

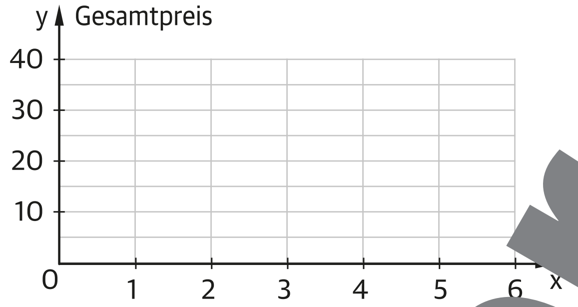
488 **Die Tabelle zeigt die Anzahl an Comicheften (x) und ihren Preis in € (y).**

H1 H3 H4 I2

a) Berechnet jeweils das Verhältnis *Preis : Anzahl* (= k) und tragt eure Ergebnisse in die Tabelle ein. Was fällt euch auf?

Anzahl (x)	1	2	3	4	5	[illegible]
Preis in € (y)	5	10	15	20	[illegible]5	30
Verhältnis $\left(k = \frac{y}{x}\right)$						

b) Tragt die Werte aus a) in das Diagramm ein und verbindet [illegible] Was fällt euch auf?



c) Gebt eine Gleichung an, die den Zusa[illegible] zwischen x und y ausdrückt. [illegible] = ______

d) Angenommen, ein Comicheft kostet n[illegible] [illegible]ern 10 [illegible]

(1) Wie ändert sich k? (2) [illegible]ndert sich das Diagra[illegible] in b)?

489 **Die Tabelle zeigt die Arbeitszeit (x) eine[illegible] [illegible]nikers und die daraus entstehenden [illegible]beitskosten (y).**

H1 H3 H4 I2

a) Berechne jeweils das Ve[illegible] [illegible]: *Zeit* (= k) und trage deine Ergebniss[illegible] die T[illegible]le ein.

Zeit in h (x)	[illegible]5	1	1,5	2	2,5	3
Kosten in € (y)	[illegible]	100	150	200	250	300
Verhältni[illegible] $\frac{y}{x}$)						

b) Erstelle [illegible] ein passendes Diagramm.

c) Gib eine Gl[illegible]ung a[illegible] den Zusammenhang z[illegible] x un[illegible] ausdrückt.

d) [illegible] Arbeitsstunde kostet nur 80 €.

(1) W[illegible]rt sich k? (2) Wie ändert sich das Diagramm in b)?

490 **Überprüfe jeweils, ob die Wertepaare der abgebildeten Tabellen direkt proportional zueinander sind.**

H4 I2

a)

x:	3	4	5
y:	12	16	20

b)

x:	1	2	3
y:	2	3	4

[illegible]ziel

⇒ [illegible]rekt[illegible] [illegible]oportionale Zu[illegible]ungen erkennen [illegible] mit Hilfe einer Gleichung und der [illegible]nstanten k beschreiben können

Wissen

Direkt proportionale Zuordnung

Zwei Größen x und y sind direkt proportional, wenn ihr Verhältnis y : x immer gleich, also konstant, bleibt.

Konstante k

$k = \frac{y}{x}$ (... Verhältnis y : x)

k nennt man auch den Proportionalitätsfaktor.

Gleichung für direkte Proportionalität

$y = k \cdot x$

Direkte Proportionalität überprüfen

Du kannst zu jedem Wertepaar (x, y) das Verhältnis $k = \frac{y}{x}$ berechnen.

Wenn k dabei konstant bleibt, also immer den gleichen Wert hat, sind x und y direkt proportional zueinander.

→ Übungsteil, S. 77

Direkte Proportionalität berechnen

491 **Die Höhe h eines Stapels aus gleichen Büchern ist direkt proportional zur Anzahl b der Bücher.**

H1 H2 I2

Ein Stapel aus 10 Büchern ist 15 cm hoch.
Wie hoch ist ein Stapel aus 23 Büchern?

Tanja

$h = k \cdot b$

$15 = k \cdot 10$

$k = \frac{15}{10} = \underline{1{,}5}$

$b = 23$:

$h = 1{,}5 \cdot 23 = 34{,}5$ c[illegible]

Lisa

$h_1 : h_2 = b_1 : b_2$

$15 : h_2 = 10 : 23$

$15 \cdot 23 = h_2 \cdot 10$

$h_2 = \frac{15 \cdot 23}{10} = \underline{\underline{34{,}5 \text{ cm}}}$

Dirk

b	h
10	15
1	1,5
23	3[illegible]m

$: 10$ … $: 10$; $\cdot 23$ … $\cdot 23$

a) Wie haben die Kinder die Aufgabe oben gelöst? Ordne richtig zu.

Lisa	
Tanja	
Dirk	

A	Verhältnisgleich[illegible]
B	Tabelle
C	Gleichung für di[illegible]ionalität

b) *„Ein Stapel aus 4 Büchern ist 10 [illegible]. Wie hoch ist ein Stapel aus 9 Bü[illegible]?"*
Löse die angegebene Aufgabe [illegible]terschiedlich, indem [illegible] jeden der drei Lösungswege [illegible]s a) [illegible]l verwendest.

492 **Löse die Aufgaben. Alle Zu[illegible]mmenhänge [illegible]d direkt proportional.**

H1 I2

a) Herr Mustafa bezahlt für [illegible]stunden 416 €. Wie viel bezahlt er für 7 Arbei[illegible]en?

b) Wie viel wie[illegible]en 40 [illegible]stein[illegible], wenn 15 Ziegelsteine 57 kg wiegen?

c) Frau Haas [illegible] für vier [illegible] Zement 17,20 €. Wie viel k[illegible]ke Zement?

493 **6 Ziege[illegible]ine sind [illegible]inandergestellt 69 cm hoch.**

H2 I2

Bere[illegible]

a) 2 b) [illegible] c) 11 d) 15 e) 22 … Ziegelsteinen.

494 **Ein Sack Zement wiegt 25 kg.**

H1 I2

a) Erstelle eine Gleichung für den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Säcke n und der Masse der Säcke m.

b) Zeichne ein Diagramm für das Gesamtgewicht von 0 bis 10 Säcken.

[illegible]iel

A[illegible]abe[illegible]ur direkten [illegible]alität sicher [illegible]nnen

[illegible]ssen

[illegible]erschiedene [illegible]ösungswege

1) Tabelle
Diese Technik kennst du aus der 2. Klasse. Sie funktioniert gut, solange du mit Zahlen und nicht mit Variablen rechnest.

2) Verhältnisgleichung
$x_1 : x_2 = y_1 : y_2$
Sie ist gut geeignet, um von einem Wertepaar auf ein zweites zu schließen.

3) Gleichung y = k · x
Bestimme zuerst k durch Einsetzen eines Wertepaares.
Sie ist gut geeignet, um weitere Wertepaare zu berechnen.

Interessant

Beruf: Maurer/in

Maurer/innen errichten Bauwerke aus Ziegel, Beton und anderen Materialien. Sie müssen Skizzen und Pläne gut lesen können.

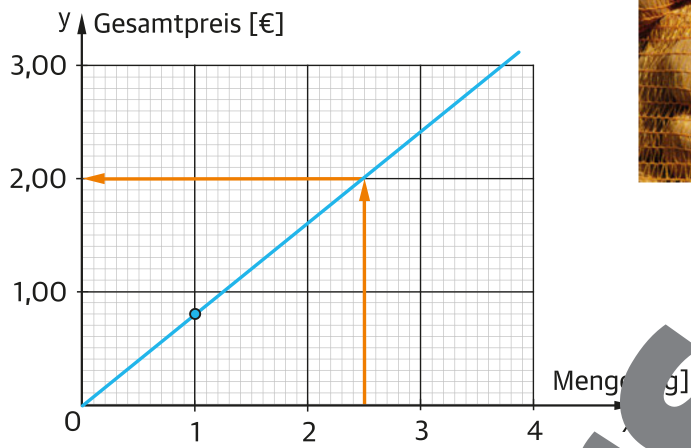
→ Übungsteil, S. 78

Direkte Proportionalität darstellen

495 **Ein Kilogramm Kartoffeln kostet 0,80 €.**

H1 H3 I2 I4

Der direkt proportionale Zusammenhang von Menge und Preis ist im Diagramm dargestellt.



a) Vervollständige die Tabelle mit Hilfe des Di[illegible]ms.

Menge	2,5 kg	1,5 kg	2 kg	0,5 k[illegible]	[illegible] kg	3,[illegible] kg
Preis	2 €					

b) Vervollständige die Tabelle mit Hilfe [illegible]gra[illegible]s.

Menge						
Preis	2 €	2,50 €	[illegible]	[illegible] €	2,20 €	0,50 €

c) Ein Kilogramm Bio-Kartof[illegible] kostet 1,20 €.
Zeichne für diesen Sachv[illegible]alt [illegible]itere Gerad[illegible]
in das obige Diagramm e[illegible]
Ergänze dann die feh[illegible]nden Zahlen [illegible] der Tabelle.

Menge	2 kg	1,[illegible]			0,5 kg	
Preis			3 €	1,50 €		2,50 €

496 **Ein Kilog[illegible] [illegible] kostet 2,20 €.**

H1 H3 I2 I4

a) Zeichne ei[illegible]gram[illegible]t dem Gesamtpreis (y-Achse)
d[illegible]proport[illegible] abhängig zur Menge (x-Achse).
[illegible]eter-Papier!

b) Be[illegible] mit Hilfe des Diagramms den Preis
für die a[illegible]ne Menge an Tomaten.

(1) 0,5 kg (2) [illegible],5 kg (3) 2 kg (4) 3,5 kg (5) 2,8 kg

c) Bestimme mit Hilfe des Diagramms die Menge an Tomaten,
die man für den angegebenen Betrag jeweils bekommt.

(1) 1 € (2) 1,50 € (3) 3 € (4) 4 € (5) 5 €

[illegible]ziele

- [illegible]ert[illegible]s Diagrammen [illegible] können
- Diagramme zur [illegible]irekten [illegible]oportionalität anfertigen können

Wissen

Gerade einzeichnen

Direkt proportionale Zuordnungen lassen sich immer als Gerade darstellen.

Kennt man zwei Wertepaare, kann man zwei Punkte einzeichnen und eine Gerade durch diese Punkte zeichnen. Grundsätzlich können dafür zwei beliebige Wertepaare $(x_1|y_1)$ und $(x_2|y_2)$ gewählt werden. Geraden, die eine direkte Proportion ausdrücken, gehen immer durch den Nullpunkt.

→ Übungsteil, S. 79
→ Cyber Homework 17

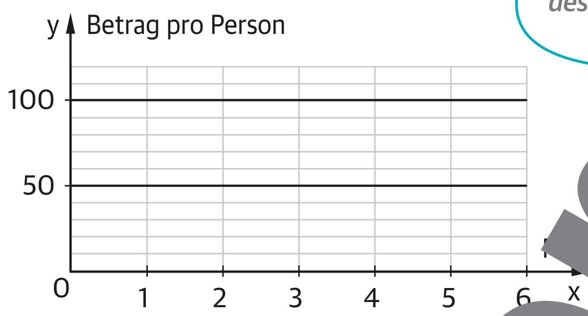
Indirekte Proportionalität

497 H1 H3 H4 I2 **Die Tabelle zeigt die Anzahl an Personen (x), die sich 120 € teilen, und den Betrag in Euro (y), den jede Person bekommt.**

a) Berechnet jeweils das Produkt $x \cdot y$ (= k) und tragt eure Ergebnisse in die Tabelle ein. Was fällt euch auf?

Anzahl Personen (x)	1	2	3	4	5	6
Betrag pro Person in € (y)	120	60	40	30	24	[illegible]
Produkt (k = x · y)						

b) Tragt die Werte aus a) in das Diagramm ein und verbindet sie. Was fällt euch auf?



c) Gebt eine Gleichung an, die den Zusamm[illegible] zwischen x und y ausdrückt. y = ______

d) Angenommen, die Personen teilen nicht [illegible]n 90 €.
(1) Wie ändert sich k? (2) W[illegible]rt sich das Diagramm in b)?

498 H1 H3 H4 I2 **Die Tabelle zeigt die Anzahl der Arbeiter (x) und die Gesamtzeit, die sie für [illegible] Arbeit brauchen (y).**

a) Berechne jeweils das Produ[illegible] und trage deine Ergebnisse in [illegible]abe[illegible] ein.

Anzahl Arbeiter (x)	[illegible]	2	3	4	5	6
Gesamtzeit in h (y)	24	[illegible]	8	6	4,8	4
Produkt (k = [illegible])						

b) Erstelle fü[illegible]in passendes Diagramm.

c) Gib eine Gleic[illegible] an, d[illegible]en Zusammenhang zwi[illegible] und y [illegible]rückt.

d) A[illegible]men, [illegible]er bräuchte alleine 36 Stunden.
(1) Wie [illegible]ich k? (2) Wie ändert sich das Diagramm in b)?

499 H4 I2 **Überprüfe jeweils, ob die Wertepaare der abgebildeten Tabellen indirekt proportional zueinander sind.**

a)

x:	6	12	18
y:	1	2	3

b)

x:	4	2	1
y:	6	12	24

[illegible]iel

in[illegible]ekt [illegible]portionale [illegible]rd[illegible]gen erkennen u[illegible] Hilfe einer Gleichung und der [illegible]anten k [illegible]schreiben können

Wissen

Indirekt proportionale Zuordnung

Zwei Größen x und y sind indirekt proportional, wenn ihr Produkt $x \cdot y$ immer gleich, also konstant, bleibt.

Konstante k

$k = x \cdot y$

k nennt man auch den Proportionalitätsfaktor.

Gleichung für indirekte Proportionalität

$y = \frac{k}{x}$

Indirekte Proportionalität überprüfen

Du kannst zu jedem Wertepaar (x, y) das Produkt $k = x \cdot y$ berechnen.

Wenn k dabei konstant bleibt, also immer den gleichen Wert hat, sind x und y indirekt proportional zueinander.

→ Übungsteil, S. 80

I5

Proportionalität – Berechnung, Darstellung und lineare Prozesse

Indirekte Proportionalität berechnen

500 H1 H2 I2 **Ein Zug fährt von A nach B. Die Fahrzeit t (in h) ist indirekt proportional zu seiner Geschwindigkeit v (in km/h).**

Fährt der Zug mit 100 km/h, benötigt er 4 Stunden. Wie lange dauert die Fahrt mit v = 80 km/h?

Tom

$v_1 : v_2 = t_2 : t_1$

$100 : 80 = t_2 : 4$

$100 \cdot 4 = 80 \cdot t_2$

$t_2 = \frac{400}{80} = \underline{\underline{5h}}$

Jan

$t = \frac{k}{v}$

$4 = \frac{k}{100}$

$k = 4 \cdot 100 = \underline{400}$

$v = 80:$

$t = \frac{400}{80} = \underline{\underline{5h}}$

R[illegible]

v (km/h)	t (h)
100	4
1	400
80	[illegible]

: 100 · 10[illegible] · 80 : 80

a) Wie haben die Kinder die Aufgabe oben gelöst? Ordne richtig zu.

Tom	
Jan	
Ria	

A	Gleichung v[illegible] indi[illegible]ter Proportionalität
B	Verhältnisg[illegible]
C	Ta[illegible]

b) *„Mit einer Geschwindigkeit vo[illegible] [illegible]t ein Zu[illegible] 8 Stunden. Wie lange braucht er für die [illegible]leiche Str[illegible] wenn er mit einer Geschw[illegible]gkeit von 100 km/h fä[illegible]t?"*

Löse die angegebene Au[illegible] [illegible]iedlich, i[illegible]m du jeden der drei Lösung[illegible]wege aus a) [illegible]mal verwe[illegible]dest.

501 H1 I2 **Löse die Aufgaben. Alle Zus[illegible]hänge sind indirekt proportional.**

a) Wenn drei Arbe[illegible] Lief[illegible]ng Gemüse verladen, muss je[illegible] Kiste[illegible]n. Wie vi[illegible]ären es, wenn die Arbeit von vier [illegible] [illegible]acht würde?

b) Eine Reiseg[illegible] mie[illegible] einen Wagon zu einem fixen Preis. [illegible] fahren, bezahlt jeder 16,50 €. [illegible] Person, wenn nur 38 Leute mitfahren?

502 H1 H2 I2 **Ein Persone[illegible]rd gereinigt. Wenn sich 6 Pers[illegible]en die Arbeit teilen, muss jede 24 Abteile reinigen.**

Wie viele Abteile muss jede Person reinigen, wenn sich …

a) 9 b) 4 c) 8 d) 12 e) 2 … Personen die Arbeit teilen?

f) Zeichne ein passendes Diagramm und trage die Wertepaare aus a) bis e) dort ein.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]ufga[illegible]n zur indirekten [illegible]ionalität sicher [illegible] können

[illegible]issen

Verschiedene Lösungswege

1) Tabelle

Diese Technik kennst du aus der 2. Klasse. Sie funktioniert gut, solange du mit Zahlen und nicht mit Variablen rechnest.

2) Verhältnisgleichung

$x_1 : x_2 = y_2 : y_1$

Sie ist gut geeignet, um von einem Wertepaar auf ein zweites zu schließen.

3) Gleichung $y = \frac{k}{x}$

Bestimme zuerst k durch Einsetzen eines Wertepaares. Sie ist gut geeignet, um weitere Wertepaare zu berechnen.

Interessant

Beruf: Fahrdienstleiter/in

Du sorgst für den reibungslosen Ablauf des Zugverkehrs. Das betrifft die Einhaltung von Fahrplänen sowie die Abläufe auf den Bahnhöfen.

→ Übungsteil, S. 81

English Corner

503 **The following table shows the travelling time (t) and the distance covered (s) by a car.**

H1 H2 H4 I2

time (t)	0.5 h	1 h	1.5 h	2 h
distance (s)	40 km	80 km	120 km	160 km

a) Show that t and s are in direct proportion.
Draw the graph of s against t.
Find the equation connecting t and s.

b) Find the value for s if t = 1.25 h.

c) Find the value for t if s = 130 km.

504 **A car drives uniformly from A to B.**
The following table shows the time taken (t) at va[illegible] s[illegible] (v).

H1 H2 H4 I2

time (t)	6 h	3 h	[illegible]	1[illegible]
speed (v)	20 km/h	40 km/h	[illegible]/h	80 km/h

a) Show that t and v are in inverse proportion.
Draw the graph of t against v.
Find the equation connecting t and [illegible]

b) Find the value for t if v = 50 km/h.

[illegible]rte[illegible]uch

Ta[illegible]

travelling time ...

dir[illegible] proportion ...
direkt proportional

[illegible]erse proportion ...
indirekt proportional

graph ...
Diagramm

equation ...
Gleichung

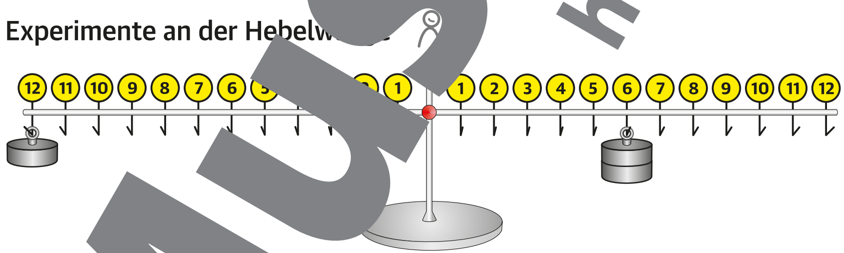
value ...
Wert

uniformly ...
gleichmäßig

Extra: He[illegible]-Experiment

505 **Experimente an der Hebelw[illegible]**

H1 H3 H4 I2



a) Hänge e[illegible] die Position 12 auf der linken Seite der Waage.
[illegible] nun [illegible]nzahl [illegible]er erforderlichen Gewichte an der rechten Seite,
[illegible]s an die angegebene Position hängst.
[illegible]isse in die Tabelle ein.

Rechte S[illegible]	Position:	12	6	4	3	2
	Gewichte:	1	2			

b) Gib den Zusammenhang zwischen Position und Anzahl der Gewichte rechts an.
Kreuze richtig an und begründe deine Entscheidung.

☐ direkt proportional ☐ indirekt proportional ☐ nicht proportional

Direkte/indirekte Proportionalität

506 Direkt, indirekt oder nicht proportional?

H1 H2 I2

Kreuze zuerst an, um welchen Zusammenhang es sich jeweils handelt.
Dann löse die Aufgabe, wenn möglich, rechnerisch.

a) Ein Schiff fährt bei konstanter Geschwindigkeit 342 km in 9 Stun[illegible]
Wie weit fährt es in 24 Stunden?

☐ direkt proportional ☐ indirekt proportional ☐ nicht pro[illegible]onal

b) Ein Eishockeyspieler erzielt im ersten Drittel eines Spiels zwei Tore.
Wie viele Tore schießt er in den verbleibenden zwei Dritteln des Spiels?

☐ direkt proportional ☐ indirekt proportional ☐ nich[illegible]l

c) Vier Piraten teilen einen Schatz zu gleichen Teilen[illegible].
Jeder bekommt 18 Goldstücke.
Wie viel bekäme jeder, wenn die Piraten nur zu d[illegible]n?

☐ direkt proportional ☐ indirekt proportio[illegible] ☐ nicht[illegible]proportional

507 Direkt, indirekt oder nicht proportional?

H2 H3 I2

Berechne zuerst die fehlenden Zahlen in [illegible]lle.
Entscheide dann, ob die Wertepaare pro[illegible]rtio[illegible] sind.

a)

x	1	3	4	6
y	1,8	3,6	4,[illegible]	[illegible]
x · y				
$\frac{y}{x}$				

[illegible]uz[illegible]:
☐ direkt proportional
☐ indirekt proportional
☐ nicht proportional

b)

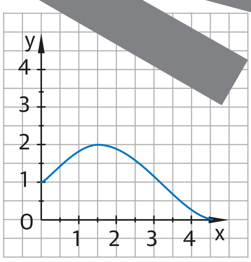
x	2	3	[illegible]	8
y	60	40	[illegible]	[illegible]
x · y				
$\frac{y}{x}$				

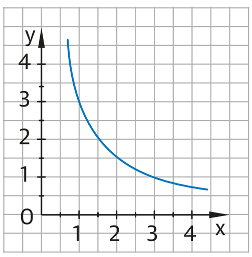
Kreuz[illegible] an:
☐ direkt proportional
☐ indirekt proportional
☐ nicht proportional

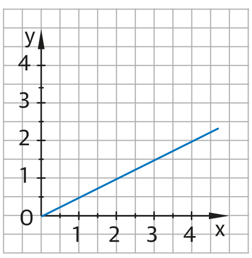
508 Ordne die a[illegible]bi[illegible] Diagramme richtig zu.

H3 I2

di[illegible] proport[illegible]l	indirekt proportional	nicht proportional







[illegible]ziel

⇒ [illegible]opo[illegible]onale Zu[illegible]menhänge [illegible]tlich, rechnerisch und grafisch beurteilen [illegible]d lösen können

Wissen

Zuordnung (Klassifikation)

Wenn man etwas einer Gruppe zuordnet, nennt man das „Klassifikation".

Beispiel:

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl von Ziegeln und ihrem Gesamtgewicht kann als „direkt proportional" klassifiziert werden.

Erkennen von direkter und indirekter Proportionalität

Achtung!
„Je mehr … desto mehr" und *„Je mehr … desto weniger"* weisen bei vielen Alltagsaufgaben auf direkte oder indirekte Proportionalität hin.

→ Übungsteil, S. 82

Lineare Zunahmeprozesse

509 H1 H2 I2 **Die Fahrtkosten für ein Taxi setzen sich aus der Grundtaxe und dem Kilometerpreis zusammen.**

Taxi Hirsch verlangt 4 € Grundtaxe und 1,50 € für jeden gefahrenen Kilometer.

a) Wie viel kostet eine Fahrt von 6 Kilometern?

b) Stelle eine Gleichung für die Kosten (y) in Abhängigkeit von den gefahrenen Kilometern (x) auf.

c) Berechne die Kosten für eine Fahrt von … (1) 1 km (2) 3 km (3) 5 k[illegible]

d) Trage die Werte aus c) und den Wert für 0 km in das abgebildete Diagramm ein. Verbinde die Punkte durch eine Linie miteinander.

510 H1 H2 H3 I2 **Taxi Huber verrechnet nur 1,50 € Gr[illegible]dt[illegible], dafür jedoch 2 € pro gefahrenem [illegible]ometer.**

a) Stelle eine Gleichung für di[illegible] [illegible]ost[illegible] in Abhängigkeit von den ge[illegible] [illegible] Ki[illegible]etern [illegible] au[illegible].

b) Berechne die Kosten fü[illegible] [illegible] Fahrt v[illegible] … (1) 1 km (2) 3 km (3) 5 km

c) Zeichne die Werte aus b) un[illegible] [illegible]ert für 0 km in das Diagramm in [illegible]fgabe 50[illegible] [illegible]ein.

d) Vergleiche [illegible] Preise [illegible] [illegible]er und Taxi Hirsch: Welches [illegible] [illegible]en ist [illegible] [illegible]rzen Strecken günstiger? Ab wie vie[illegible] [illegible] ist das andere Unternehmen günstiger?

511 H1 H2 H3 I2 **Ein Leh[illegible] [illegible]lt Ang[illegible]e für einen Schulausflug ein.**

Die P[illegible] [illegible]erde[illegible] [illegible]dpreis und Kilometerpreis berechnet.

Busunterne[illegible]	Grundpreis: 140 €	je km: 4,20 €
Busunternehmen B	Grundpreis: 50 €	je km: 5,10 €
Busunternehmen C	Grundpreis: 250 €	je km: 3,80 €

a) Stelle für jedes der Angebote eine Gleichung auf.

b) Vergleiche die Angebote für eine Fahrtstrecke von 270 km.

[illegible]iel

⇒ lin[illegible]re [illegible]ah[illegible]rozesse von d[illegible] [illegible]roportionalen Sachverhalten [illegible]scheiden können

⇒ lineare Zunahmeprozesse mathematisch beschreiben können

Wissen

Direkt proportional versus linearer Prozess

Während direkt proportionale Zuordnungen nur eine **veränderliche Größe k · x** haben, kommt bei linearen Prozessen eine **feste Größe d (= Konstante)** dazu.

Beispiel: Handy-Tarif

Direkt proportional:
Man bezahlt nur die Gesprächsminuten (veränderlich), es gibt keine Grundgebühr.

Gleichung:

$y = k \cdot x$

$k \cdot x$ … veränderliche Größe

Linearer Prozess:
Man bezahlt die Gesprächsminuten (veränderlich) und eine Grundgebühr (fest).

Gleichung:

$y = k \cdot x + d$

$k \cdot x$ … veränderliche Größe
d … feste Größe

→ Übungsteil, S. 83

Lineare Abnahmeprozesse

512 **Ein großes Frachtschiff verbraucht 300 t Treibstoff pro Tag. Sein Tank fasst 12 000 t.**

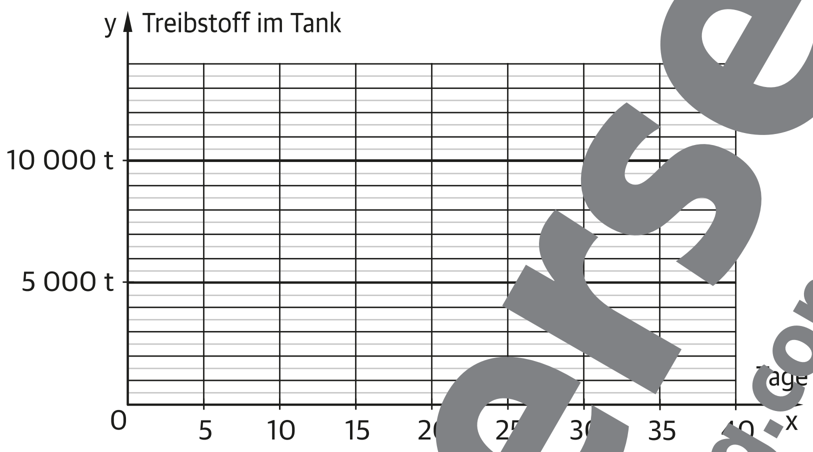
H1 H2 I2

a) Wie viele Tonnen Treibstoff sind nach vier Tagen Fahrt noch im Tank?

b) Stelle eine Gleichung für den Treibstoff im Tank (y) in Abhängigkeit von den gefahrenen Tagen (x) auf.

c) Berechne den Tankinhalt nach (1) 5 (2) 10 (3) 15 (4) 20 Tagen.

d) Trage die Werte aus c) in das abgebildete Diagramm ein. Verbinde die Punkte durch eine Linie miteinander.



e) Wie viele Tage kann das Schiff mit einer Tankfüllung fahren?

f) FORSCHE WEITER
Frachtschiffe verwenden als Treibstoff Schweröl. Wie viel kostet ein voller Tank Schweröl?

513 **Ein PKW verbraucht 6 Liter Benzin pro 100 Kilometer. Sein Tank fasst 40 Liter.**

H1 H2 I2

a) Wie viel Benzin ist nach [illegible]0 Kilometern Fahrt noch im Tank?

b) Stelle eine Gleichung für den Treibstoff im Tank (y) in Abhängigkeit von den gefahrenen Kilometern (x) auf.

c) Berechne den Tankinhalt nach ...

(1) 10[illegible] (2) [illegible]0 km (3) 480 km (4) 620 km

d) Stelle den Zusammenhang zwischen Tankinhalt (y) und gefahrenen Kilometern (x) in einem Diagramm dar.

514 **W[illegible] Auto h[illegible] größte Reichweite?**

H1 I2

Auto A	Tankvolumen: 40 l	Verbrauch: 6 l je 100 km
Auto B	Tankvolumen: 35 l	Verbrauch: 5 l je 100 km
Auto C	Tankvolumen: 50 l	Verbrauch: 7 l je 100 km

Erstelle ein Diagramm.
Zeichne für jedes Auto eine Gerade in einer anderen Farbe ein.

Lernziel

⇒ lineare Abnahmeprozesse mathematisch beschreiben können

Wissen

Lineare Abnahmeprozesse

Wenn von einem Anfangswert in gleich großen Schritten immer gleich viel weggenommen wird, nennen wir das einen linearen Abnahmeprozess.

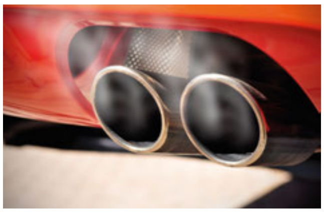
Gleichung:

$y = d - k \cdot x$

$k \cdot x$ ... veränderliche Größe
d ... Konstante

Interessant

CO_2-Problem



Bei der Verbrennung von Erdöl (Benzin und Diesel sind aus Erdöl gemacht) entsteht Kohlendioxyd (CO_2). Zu viel CO_2 ist schädlich für die Umwelt und das Klima.

Man versucht daher, immer sparsamere Autos zu bauen oder gänzlich auf andere Energieformen wie Strom umzusteigen.

→ Übungsteil, S. 84
→ Cyber Homework 18

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Direkte und indirekte Proportionalität

**515 Eine Firma muss 2 000 Dichtungen herstellen.
Zwei Maschinen benötigen dafür 6 Stunden.**

H1 H2 H3 I2

a) Wie lange dauert es, wenn drei Maschinen arbeiten?

b) Gib das Produkt zwischen Zeit und Anzahl der Maschinen an.

c) Drücke den Zusammenhang in Form einer Gleichung aus,
bei der y die Zeit in Stunden und x die Anzahl der Masch[illegible]

d) Erstelle ein Diagramm für 1, 2, 3 und 4 Maschinen (x-A[illegible]se)
und die jeweils benötigte Zeit (y-Achse).

☐ ↺ 14 ↺ 15 ↺ 16

516 Eine Maschine produziert 42 Düsen pro Stunde.

H1 H2 H3 I2

a) Wie viele Düsen produziert die Maschine in 3 St[illegible]

b) Gib das Verhältnis zwischen Zeit und produz[illegible]en Düse[illegible].

c) Drücke den Zusammenhang in Form eine[illegible]ung aus,
bei der y die Zahl der Düsen und x die Zeit in [illegible] ist.

d) Zeichne ein Diagramm für 1, 2, 3 und [illegible]n (x-A[illegible]se)
und die jeweils produzierten Düsen [illegible]Ach[illegible].

☐ ↺ 11 ↺ 12 ↺ 13 ↺ 16

**517 Finde heraus, ob die Wertepa[illegible]re in den [illegible]n Tabell[illegible]
jeweils direkt, indirekt oder [illegible]portional sind.**

H1 H4 I2

a)

x:	10	15	3[illegible]
y:	6	4	2

[illegible]

x:	[illegible]7	27	37
y:	[illegible]4	32	45

☐ ↺ 11 ↺ 14

Lineare Zu- und Abnahm[illegible]rozesse

**518 Das Busunternehmen Ma[illegible]ngt für einen Schulausflug einen
Grundpreis von 2[illegible] € und 6[illegible]eden gefahrenen Kilometer.**

H1 H2 I2

a) Berech[illegible] die Ge[illegible]ür eine Fahrt von 150 km.

b) Stell[illegible]hung für die Kosten (y)
in Abh[illegible]den gefahrenen Kilometern (x) auf.

c) Zeichne be[illegible]nete[illegible]rte aus b) in ein passendes Diagramm ein.

☐ ↺ 17 ↺ 18

**519 [illegible]unter[illegible]Steiner bietet einen Grundpreis von 250 €
und [illegible]den gefahrenen Kilometer an.**

H1 H2 H3 I2

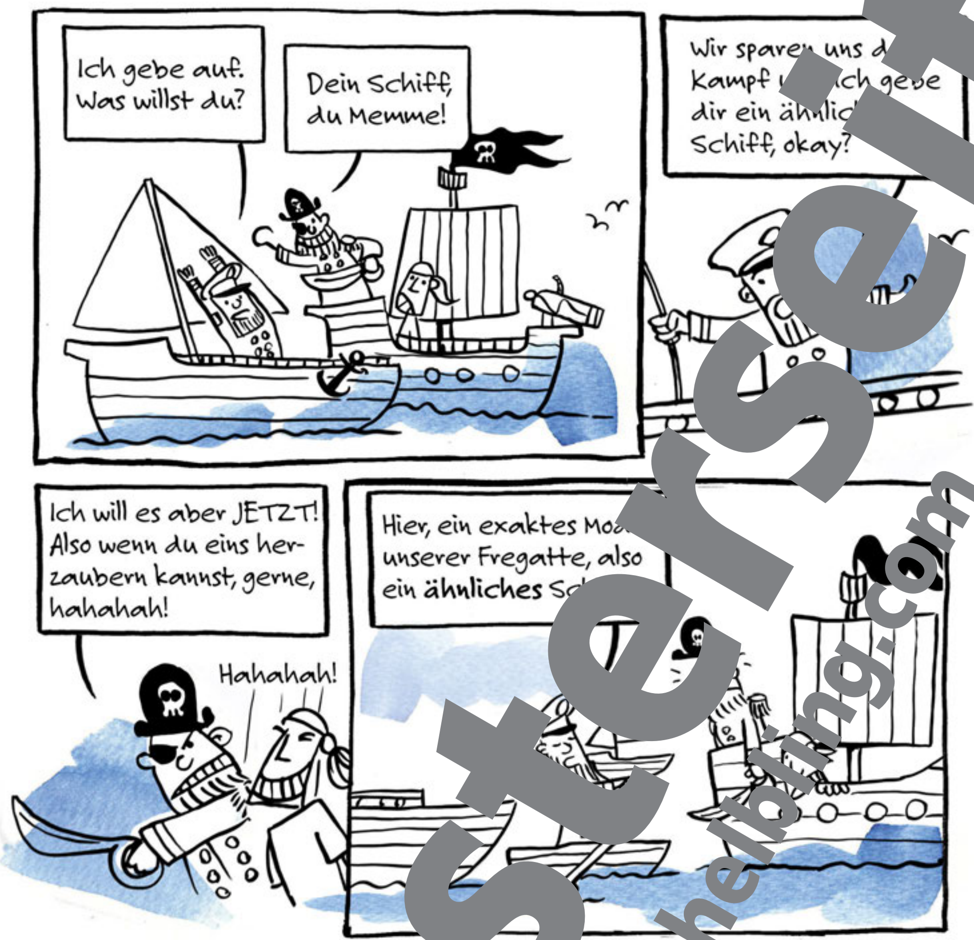
a) Stelle eine[illegible]chung für die Kosten (y)
in Abhängigkeit von den gefahrenen Kilometern (x) auf.

b) Zeichne berechnete Werte aus a) in das Diagramm aus Aufgabe 518 c) ein.

c) Vergleiche die Preise der Busunternehmen Mair (aus Aufgabe 518) und Steiner:
Welches Unternehmen ist bei kurzen Strecken günstiger?
Ab wie vielen gefahrenen Kilometern ist das andere Unternehmen günstiger?

☐ ↺ 17 ↺ 18

J Ähnlichkeit und Strahlensätze
Vergrößern, Verkleinern, Strecken teilen



Inhalt

520 **Schaut euch den Comic mit d… en an.**
Löst dann die Aufg…

H1
H3
H4
I3

a) Was be… ähnlic… Mathematik, was bedeutet es im Alltag? Gebt j… Beispiele an.

b) In welche… ßst… te das Modellschiff gebaut sein? Begründet e… Überlegungen.

c) …

M…hiffe / M…ellflugzeuge / Modellautos

In welch… ßstab sind Modellschiffe / Modellflugzeuge / Modellautos … stens gebaut?

Wenn ihr selbst solche Modelle zu Hause habt: Nehmt sie in die Klasse mit und bestimmt ihre Maßstäbe.

Warm-up

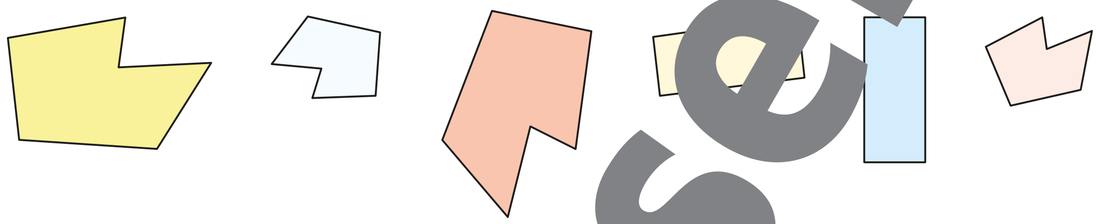
Zeig, was du bereits kannst.

Kongruenz

521 Kreuze an: Was bedeutet das Wort „kongruent“?
H1 I3

☐ deckungsgleich ☐ gleichförmig ☐ ähnlich ☐ gleich

522 Je zwei Figuren sind kongruent.
Verbinde sie miteinander.
H3 I3



Verhältnis und Verhältnisgleichung

523 Miss zuerst die Strecken ab und gib ihre Länge … metern an.
Dann stelle jeweils das Verhältnis x : y der Strecken … auf.
H1 H2 I2 I3

524 Berechne jeweils den Wert der Unbe…
H2 I2

a) 4 : 3 = x : 6 b) y : 5 = 10 : 2 c) 4 : 5 = 12 : z

Dreiecke

525 Kreuze an.
H1 I3

Die Summe der W…l eines …ecks, α + β + γ, beträgt immer …

☐ 90° ☐ 180°

526 Berechne … Fl…halt der angegebenen Dreiecke.
H2 I3

a) … = 6 cm c = 5 …n
… = 4,9 cm

b) a = 3,5 m c = 5,1 m
b = 4,8 m h_a = 4,6 m

Parallele Ge…

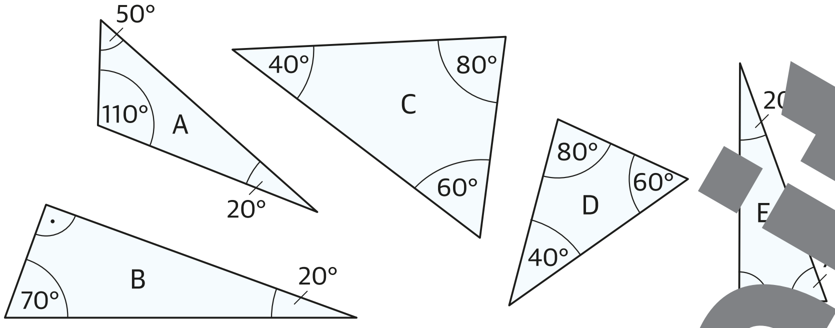
527 Zeichne eine Ge…de schräg in dein Heft und
konstruiere vier dazu parallel verlaufende Geraden.
H2 I3

Vergleiche dein Ergebnis mit anderen.

Ähnlichkeit und Kongruenz

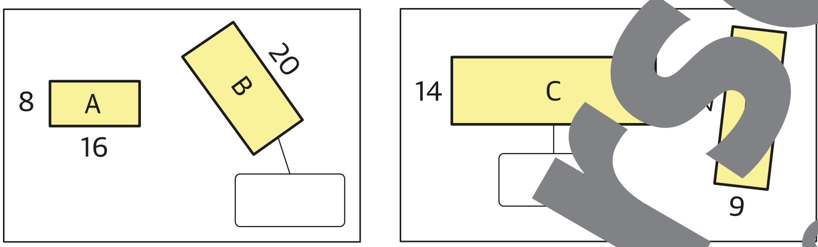
528 **Verbinde jene Dreiecke, die ähnlich zueinander sind.**

H3
I3



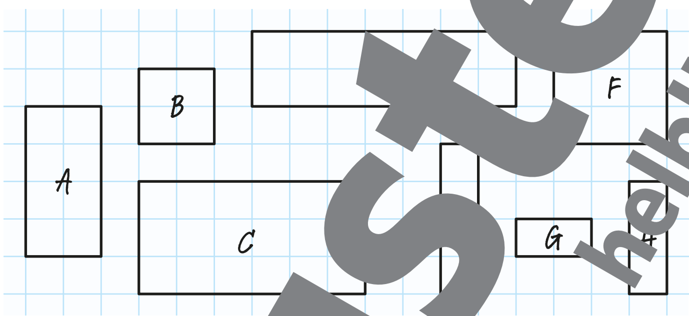
529 **Ergänze die Länge der fehlenden Seite, wenn gilt: A ~ B un[illegible]**

H2
I3



530 **Verbinde jene Vierecke, die ähnlich zuei[illegible]nder [illegible]d.**

H3
I3



531 **Kreuze die zutreffe[illegible](n) Auss[illegible]) an.**

H4
I3

a)	Zwei [illegible] sind a[illegible]nn zwei ihrer Seiten gleich lang sind.	☐
b)	Zwei D[illegible]ähnlich, wenn ihre Winkel gleich groß sind.	☐
c)	Zwei Recht[illegible] sind [illegible]lich, wenn ihre Winkel gleich groß sind.	☐
d)	[illegible]r zueinander ähnlich.	☐
e)	S[illegible] Figuren kongruent, so sind ihre Umfänge und ih[illegible]eninhalte gleich groß.	☐
f)	Zwei Figuren mit gleichem Flächeninhalt nennt man kongruent.	☐

532 **Stellt die falschen Aussagen aus Aufgabe 531 richtig.**

H4
I3

Vergleicht eure Ergebnisse mit denen anderer Gruppen.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]egri[illegible] Symbole [illegible]dingungen „ähnlich“ und „kongruent“ erkennen [illegible]d anwenden können

Wissen

Ähnlichkeit (~)

Ähnliche Figuren haben gleiche Winkel und gleiche Seitenverhältnisse.

Es muss also gelten:

$\alpha = \alpha', \beta = \beta', \ldots$
und
$a : a' = b : b' = \ldots$

Man schreibt: $A \sim A'$

Man spricht:
A ist ähnlich zu A'.

Dreiecke mit gleichen Winkeln sind immer ähnlich.

Bei Vier- und Vielecken müssen hingegen die Seitenverhältnisse überprüft werden.

Kongruenz (≅)

ist eine Sonderform der Ähnlichkeit, bei der nicht nur die Winkel gleich groß, sondern auch die Seitenlängen gleich lang sind.

Es muss also gelten:

$\alpha = \alpha', \beta = \beta', \ldots$
und
$a = a', b = b', \ldots$

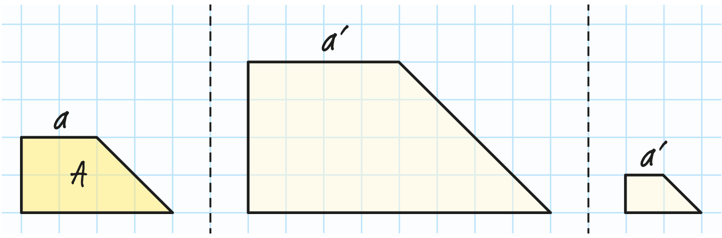
Man schreibt: $A \cong A'$

Man spricht:
A ist kongruent zu A'.

→ Übungsteil, S. 86

Vergrößern und Verkleinern mit Gittern

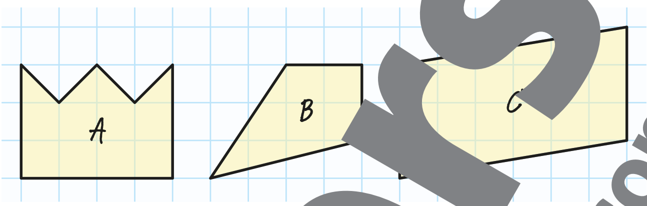
533 **Die Figur A wurde zweimal gestreckt.
Bestimme jeweils den Streckungsfaktor k.**
H2 I3



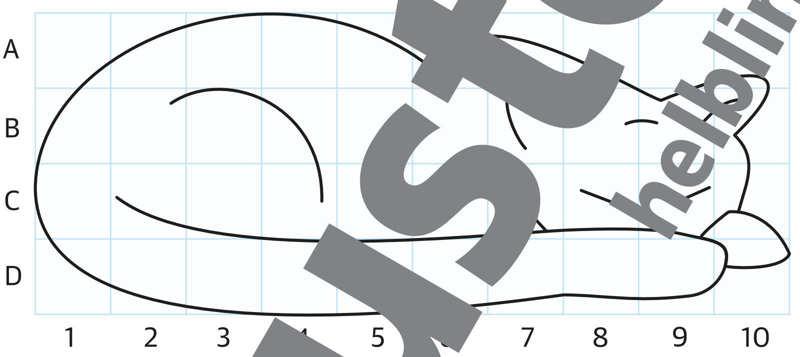
Original k = 4 : 2 = ______ k = ______ =

534 **Zeichne die abgebildeten Figuren in dein Heft und strecke sie mit dem angegebenen Faktor. Gib jeweils an, ob du vergrößert oder verkleinert hast.**
H1 H3 I3

a) Figur A, k = 3
b) Figur B, k = 0,5
c) Figur C, k = $\frac{1}{3}$
d) Figur B, k = 4



535 **Zeichne die Katze halb so groß in dein Heft. Verwende die Kästchen als Orientierung.**
H1 I3



536 **Kreuze die z… (n) Au… n) an.**
H4 I3
*Hinweis: Es g… we… die Originalfigur,
A' ist di… den… k gestreckte Figur!*

a)	A …	☐
b)	A u… d kongru…nt, wenn k = 1 ist.	☐
c)	Ist k < 1, so … A vergrößert.	☐
d)	Man kann nur Figuren strecken, deren Seiten nicht gebogen sind.	☐

537 **Stellt die falschen Aussagen aus Aufgabe 536 richtig.**
H4 I3

…iele

Gr…enä…erungen …Fi…n mit G… durchführen können

…ischaften von gestreckten Figuren kennen

Wissen

Figuren strecken

Figuren strecken bedeutet, sie zu vergrößern oder zu verkleinern.

Die gestreckte Figur A' ist dabei immer ähnlich zum Original A.

Es gilt: A ~ A'

Streckungsfaktor k

Der Streckungsfaktor gibt das Verhältnis der Seitenlänge der neuen Figur (a') zur Originalseitenlänge (a) an:

k = a' : a

Wenn deine Figur vergrößert werden soll, ist a' größer als a und es gilt: |k| > 1.

Wenn deine Figur verkleinert werden soll, ist a' kleiner als a und es gilt: |k| < 1.

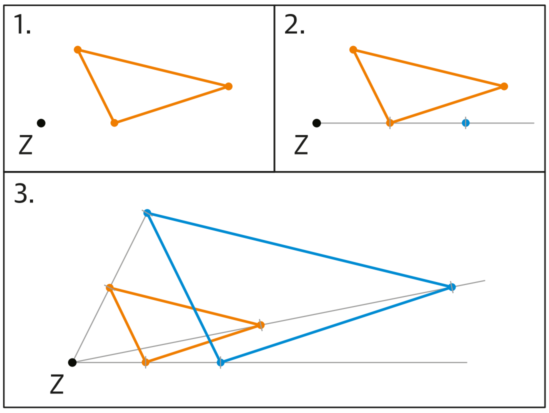
→ Übungsteil, S. 87

Zentrische Streckung

538 H1 H2 I3 **Die Bildfolge zeigt, wie Petra ein Dreieck durch zentrische Streckung mit k = 2 vergrößert hat.**

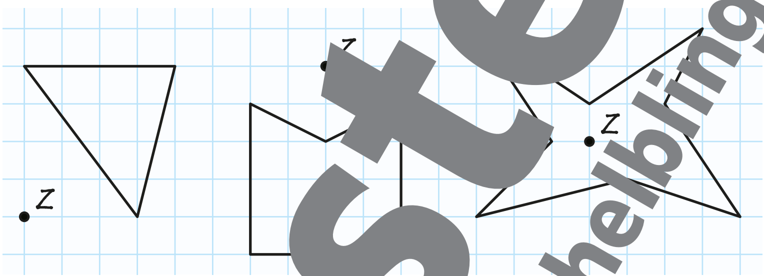
a) Beschreibt Petras Vorgehensweise.

b) Zeichnet selbst ein Dreieck und streckt es um den Streckungsfaktor k = 2.

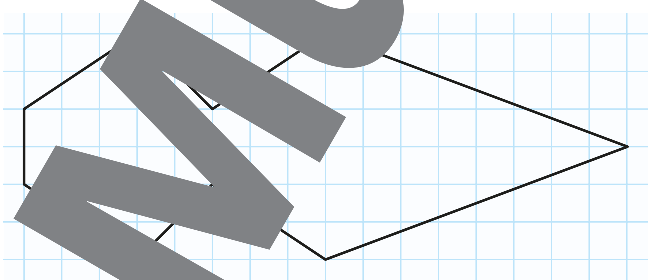


539 H2 I3 **Übertrage die Figur und den Punkt Z zuerst in dein Heft. Dann vergrößere die Figur durch zentrische Streckung.**

a) k = 2 b) k = 3 c) k = 2



540 H2 H3 I3 **Übertrage die Figur zuerst in dein Heft. Dann führe die zentrische Streckung durch. Lege für deine Streckung den Punkt Z jeweils selbst fest.**



a) Strecke die Figur mit dem Faktor k = 1,5. Ergibt das eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung?

b) Strecke die Figur mit dem Faktor k = 0,5. Ergibt das eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung?

Lernziel

⇒ Zentrische Streckungen konstruieren können

Wissen

Zentrische Streckung von Figuren

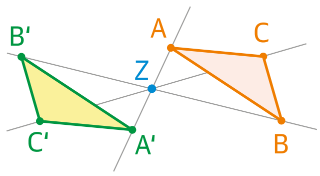
Zuerst legst du das Streckzentrum (Punkt Z) fest. Von diesem Punkt aus werden Strahlen durch alle Eckpunkte der Figur gezeichnet, auf denen dann die Eckpunkte der gestreckten Figur liegen werden. Strecke nun deine Figur um den Streckungsfaktor k (Erklärung in J2).

Eigenschaften

Die Originalfigur und die gestreckte Figur sind ähnlich. Ihre Seiten sind zueinander parallel.

Interessant

Zentrische Streckung – Spezialfälle



Für k = 1 erhältst du wieder die Abbildung selbst.

Für k = −1 ergibt sich eine Punktspiegelung.

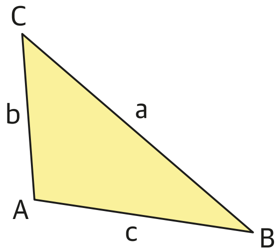
Der Fall k = 0 ist nicht erlaubt, da sonst alle Punkte denselben Bildpunkt, nämlich das Zentrum (Z), hätten.

→ Übungsteil, S. 88

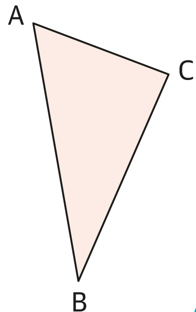
Vergrößern und Verkleinern

541 H1 H2 I3 **Konstruiere zu den abgebildeten Dreiecken jeweils ähnliche Dreiecke gemäß den Angaben. Dann beschreibe deine Vorgehensweise.**

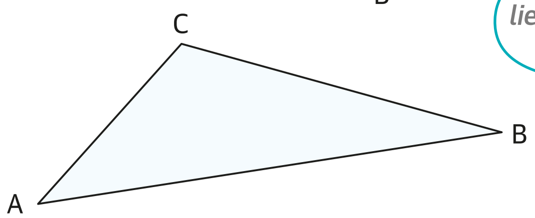
a) a' = 5 cm



b) k = 2



c) k = 0,7



542 H2 H3 I3 **Gegeben ist ein Rechteck mit einer Länge v… und einer Breite von 5 cm.**

a) Konstruiere das Rechteck.

b) Vergrößere das Rechteck im V… 1 : 2.

c) Vergleiche die Flächeninhalte de… a) und b). In welchem Verhältnis stehen sie zueina…

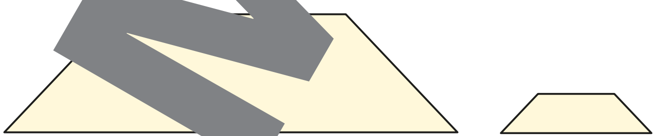
543 H2 H3 I3 **Gegeben ist ein rechtwinkelige… mit den Katheten a = 2 cm und … m.**

a) Konstruiere das Dreieck…

b) Vergrößere das Dreieck im Ve… 1 : 3.

c) Vergleiche die Fläc…halte d… Dreiecke aus a) und b). In welchem …hältnis … zueinander?

544 H1 H3 I3 **Die Zeichnung … n … s das Original einer Figur und rechts ihre Ve…inerun…**



a) Um welchen Streckungsfaktor wurde die Figur verkleinert? Beschreibe, wie du beim Beantworten der Frage vorgegangen bist.

b) Vergleiche die Flächeninhalte der beiden Figuren. In welchem Verhältnis stehen sie zueinander?

…iele

Au…aben… …ck…en lösen

über die Auswirkungen …streckungen auf …n Flächeninhalt Bescheid wissen

Wissen

Methoden zum Vergrößern und Verkleinern von Figuren

So kannst du eine Figur vergrößern/verkleinern:

1) mit Hilfe von Gittern

2) mit zentrischer Streckung

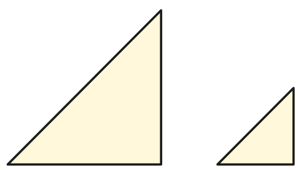
3) durch Berechnung:

$a' = k \cdot a$
$b' = k \cdot b$

Dabei bleiben die Winkel und die Seitenverhältnisse gleich.

Interessant

Flächeninhalt bei ähnlichen Figuren



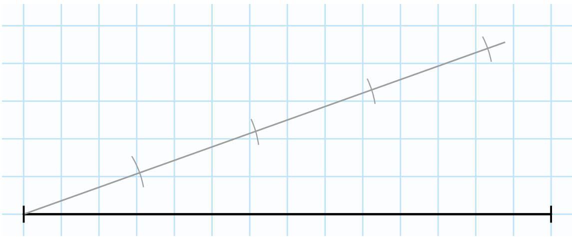
Streckt man eine Figur um den Faktor k, so verhalten sich …

- die Seitenlängen 1 : k
- die Flächeninhalte 1 : k²

→ Übungsteil, S. 89
→ Cyber Homework 19

Strecken teilen wie Euklid

545 **Die 7 cm lange Strecke soll in 4 gleich große Abschnitte geteilt werden. Gib die Länge der Teilstücke gerundet auf Millimeter an.**
H1 I3



546 **Zeichne die Strecken und teile sie jeweils in n gleich große Abschnitte.**
H1 H2 I3

Miss die Längen der Teile ab und kontrolliere deine Zeichnung mit Hilfe einer Rechnung.

a) $\overline{AB}$ = 9 cm, n = 5
b) $\overline{CD}$ = 6 cm, n = 4
c) $\overline{EF}$ = 8 cm, n = 3
d) $\overline{GH}$ = 7 cm, n = 2
e) $\overline{KL}$ = 5,6 cm, n = 4
f) $\overline{MN}$ = 2,8 cm, n = 3
g) $\overline{OP}$ = 7,5 cm, n = [illegible]
h) $\overline{QR}$ = 4,8 cm, [illegible]

547 **Teile die Strecken jeweils im Verhältnis [illegible] 2.**
H1 I3

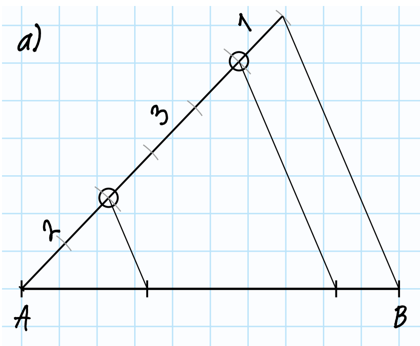
a) b)

548 **Zeichne die Strecken u[illegible]le sie im [illegible]gegebenen Verhältnis.**
H1 I3

a) $\overline{AB}$ = 7 cm, 2 : 3
b) $\overline{CD}$ = 6 cm, 3 : 1
c) $\overline{EF}$ = 8 [illegible] 1
d) $\overline{GH}$ = 5 [illegible]
e) $\overline{IJ}$ = 7,3 cm, 2 : 1
f) $\overline{KL}$ = 6,4 cm, 4 : 3
g) $\overline{MN}$ = 5,6 cm, 3 : 2
h) $\overline{OP}$ = 9,6 cm, 1 : 5

549 **Zei[illegible] die Stre[illegible] un[illegible] an[illegible]en Ver[illegible]s.**
H1 I3

a) $\overline{AB}$ = 5 [illegible] : 1
b) $\overline{CD}$ = 8 cm, 2 : [illegible] : 3
c) $\overline{EF}$ = 4 cm, 1 : 3 : 2
d) $\overline{GH}$ = 6 cm, 3 : 1 : 1

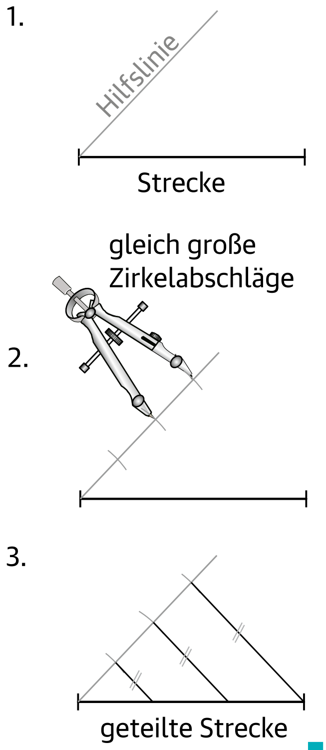


[illegible]ziel

⇒ [illegible]trec[illegible] mit einem [illegible]trischen [illegible]ahren teilen können

Wissen

Strecken teilen



Interessant

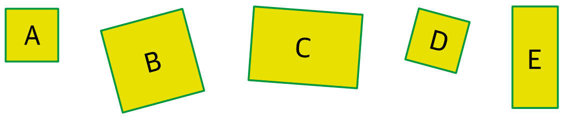
Der griechische Mathematiker Euklid beschrieb 300 v. Chr. die Teilung einer Strecke nur mit Zirkel und Lineal.

→ Übungsteil, S. 90

English Corner

550 **Tick the boxes next to the correct sentences.**

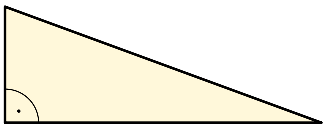
H3
I3



a)	A and B are similar.	☐
b)	E and D are congruent.	☐
c)	D and A are congruent.	☐
d)	C and E are similar.	☐

551 **Make a scale drawing of the triangle below.**

H1
H2
I3



a) Enlarge the drawing with a scale factor of 3.

b) Find and compare the perimeters of the original triangle and your enlarged image.

c) Find and compare the areas of the original triangle and your enlarge…

Wörterbuch

an…

similar ...
ähnlich

congruent ...
kongruent

scale drawing ...
Maßstabszeichnung

triangle ...
Dreieck

scale factor ...
Streckungsfaktor

enlarge ...
vergrößern

reduce ...
verkleinern

perimeter ...
Umfang

area ...
Flächeninhalt

Technik-Labor

552 **GeoGebra-Aufgabe**

H3
I3

a) Gib die Koordinaten de… an.

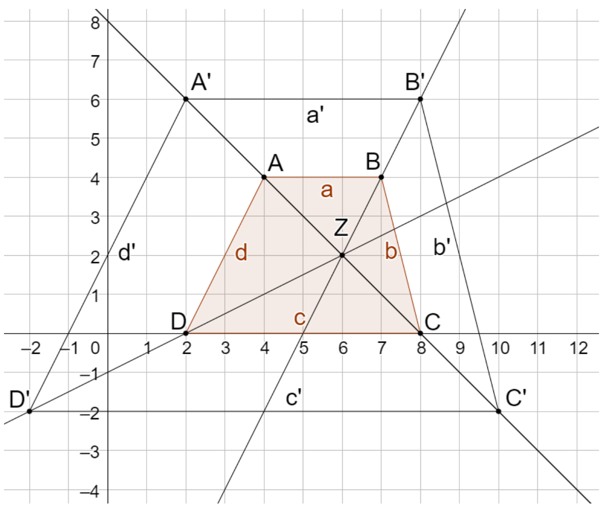
A (|), B (|), C (|), D (|),

A' (|), B' (|), C' (|), D' (|)

b) Kreu… an.
Das abg…ete… ABCD ist ein ...

…ltoid … Trapez
… Quadrat

c) Gib d… …kungsfaktor k des Vierec… …BCD zum Viereck A'B'C'D' an.

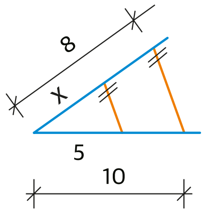


⇛ Ein GeoGebra-Arbeitsblatt mit weiteren Aufgaben findest du in der e-zone, Klasse 3 – J.

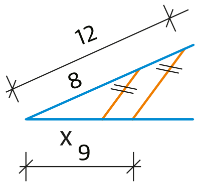
1. Strahlensatz und 2. Strahlensatz

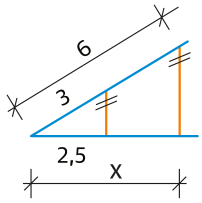
553 Berechne jeweils die Unbekannte x mit Hilfe des 1. Strahlensatzes.

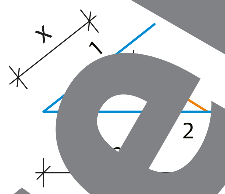
H2 I3

a)


a)
$x : 8 = 5 : 10$
$x \cdot 10 = 8 \cdot 5 \quad | : 10$
$x = 40 : 10 = \underline{\underline{4}}$

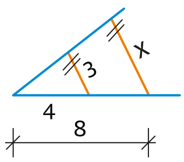
b)


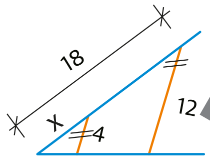
c)


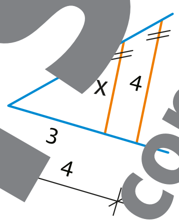
d)


554 Berechne jeweils die Unbekannte x mit Hilfe des 2. [illegible]

H2 I3

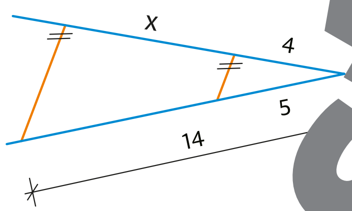
a)


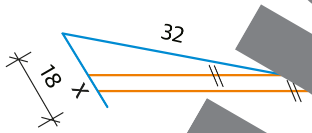
b)


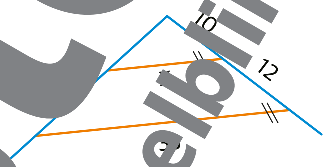
c)


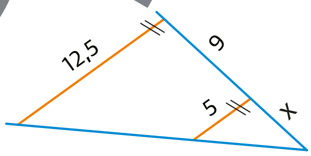
555 Berechne jeweils die Unbekannte x.

H2 I3

a)


b)


c)




556 Daumensp[illegible]

H1 H4 I3

Uwes Daume[illegible] n Augenwechsel um [illegible] Breite de[illegible] uses nach rechts. Die Breite de[illegible] ätzen. Seine Entfernung vo[illegible] ist das [illegible] ache davon.

a) Angeno[illegible] das Haus ist 6 Meter breit. Wie weit ist e[illegible] ntfernt?

b) Schaut aus dem Fenster und bestimmt verschiedene Entfernungen mit dieser Faustregel. Vergleicht eure Vorgehensweisen und Ergebnisse!

c) Erklärt die Daumensprungregel mit Hilfe des 2. Strahlensatzes. Zeichnet eine Skizze!

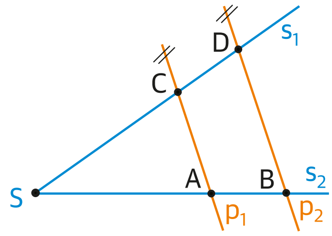
[illegible]ziel

→ [illegible] und [illegible] Strahlensatz [illegible] und anwenden [illegible]en

[illegible]issen

Strahlensätze

Strahlensätze beschreiben die Verhältnisse von Streckenabschnitten auf zwei Strahlen (s_1 und s_2), die von zwei Parallelen (p_1 und p_2) geschnitten werden.



1. Strahlensatz

An den Strahlen gilt

$\overline{SA} : \overline{SB} = \overline{SC} : \overline{SD}$

und $\overline{SA} : \overline{AB} = \overline{SC} : \overline{CD}$

2. Strahlensatz

An den Parallelen gilt

$\overline{SA} : \overline{AC} = \overline{SB} : \overline{BD}$

und $\overline{SC} : \overline{CA} = \overline{SD} : \overline{DB}$

Die Beweise für die Strahlensätze ergeben sich aus den Eigenschaften, die du für ähnliche Dreiecke gelernt hast.

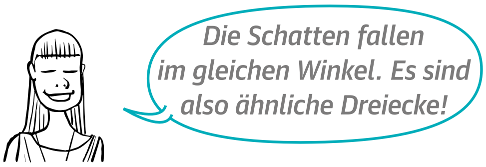
→ Übungsteil, S. 91

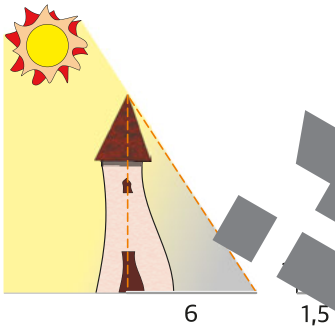
Anwendung – Försterdreieck

557 Bestimme die Höhe des Turmes.

H1 H2 I3

Die Skizze zeigt neben dem Schatten des Turmes auch den Schatten einer 2 Meter hohen Messlatte.





558 Der Schatten eines Baumes ist 14 Meter lang.
Herr Müller ist 1,80 m groß und sein Schatten ist 2 Meter lang

H1 H2 I3

Wie hoch ist der Baum?

559 Der Schatten einer Fahnenstange ist 6 m lang.
Sabine verwendet zum Messen eine 1,2 Meter lange … atte.
Die Latte wirft beim Messen einen 40 cm langen Sc … ten.

H1 H2 I3

Wie hoch ist die Fahnenstange?

560 Schreibt selbst eine „Wie hoch ist …“-Aufga …
und löst sie in eurem Heft.

H1 I3

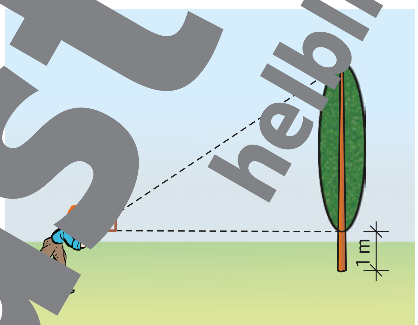
561 Das Försterdreieck von Förster Hu … r i … 0 c … d 20 cm … och.

H1 H2 I3

Herr Huber hat jeweils seinen Abstand zum Baum aufgeschrieben.

Gib die Höhe der Bäume an.

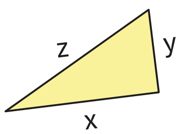
a) Fichte: 15 m
b) Tanne: 20 m
c) Birke: 12 m
d) Lärche: 30 m



562 Lisa hat ein … k geschenkt bekommen.
Es ist y cm hoc … d x … it.

H2 I3

Schreib … ine kurze … eitung für Lisa, wie m … Berechnen einer … he vo … muss.



563 KNOBELAUFGA …

H1 H4 I3

Förster Meier sagt:

„Bei meinem Försterdreieck muss ich nicht rechnen.
Der Abstand zum Baum ist auch die Höhe.
Nur den einen Meter Augenhöhe rechne ich noch dazu.“

Ist das möglich? Wenn ja, wie sieht Herrn Meiers Försterdreieck aus?

… iel

St … len … ze und … Wi … über a … e Figuren in Sachsituationen … nden können

Wissen

Försterdreieck

Das Försterdreieck ist ein einfaches Hilfsmittel zur Höhenbestimmung von senkrecht stehenden Objekten wie Bäumen, Türmen oder Masten.

Interessant

Thales und die Cheops-Pyramide

Der antike Mathematiker Thales von Milet hat bereits 600 v. Chr. die Höhe der Cheops-Pyramide mit Hilfe eines Messtabes und dem Schatten berechnet.

Die Cheops-Pyramide ist die älteste und größte Pyramide der Welt. Sie ist 140 m hoch.

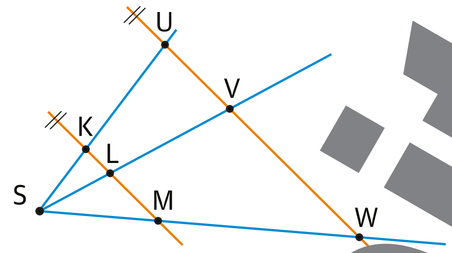
→ Übungsteil, S. 92

3. Strahlensatz

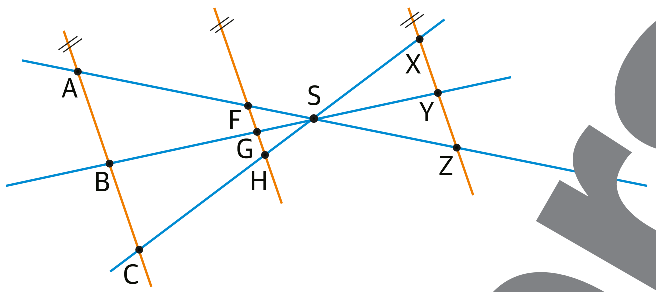
564 **Ergänze die Verhältnisgleichungen.**
H2 H3 I3

Verwende dafür dein Wissen über die drei Strahlensätze.

a) $\overline{UV} : \overline{UW}$ = ____________
b) $\overline{SK} : \overline{SU}$ = ____________
c) $\overline{SL} : \overline{LV}$ = ____________
d) $\overline{SM} : \overline{SL}$ = ____________
e) $\overline{SW} : \overline{SM}$ = ____________
f) $\overline{ML} : \overline{LK}$ = ____________

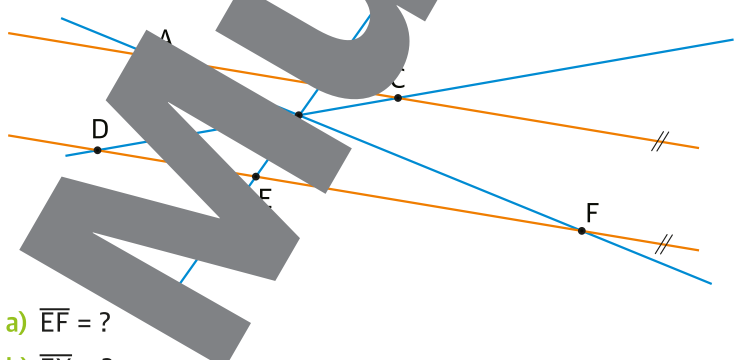


565 **Finde jeweils zwei gleich große Verhältnisse.**
H1 I2 I3



a) $\overline{AB} : \overline{BC}$ = ____________ = ____________
b) $\overline{SZ} : \overline{ZY}$ = ____________ = ____________
c) $\overline{FH} : \overline{GH}$ = ____________ = ____________
d) $\overline{SH} : \overline{SC}$ = ____________ = ____________
e) $\overline{SB} : \overline{AB}$ = ____________ = ____________
f) $\overline{SH} : \overline{HF}$ = ____________ = ____________

566 **Berechne jeweils die gesuchten Streckenlängen.**
H1 H2 I2 I3
Folgende Streckenlängen sind bekannt:
$\overline{AB}$ = 10 cm, $\overline{BC}$ = 4 cm, [illegible] cm, $\overline{DE}$ = 10 cm



a) $\overline{EF}$ = ?
b) $\overline{EX}$ = ?

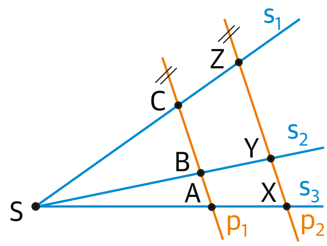
567 KNOBELAUFGABE
H1 I3
Gestalte selbst eine Rätselaufgabe
mit zwei Strahlen (ausgehend vom Punkt S)
und drei parallelen Geraden, die die Strahlen schneiden.

Lernziel

⇒ 3. Strahlensatz kennen und anwenden können

Wissen

3. Strahlensatz
Werden mehr als zwei Strahlen von parallelen Geraden geschnitten, so verhalten sich die entsprechenden Abschnitte zueinander proportional.



Es gilt:
$\overline{AB} : \overline{BC} = \overline{XY} : \overline{YZ}$
und $\overline{AC} : \overline{AB} = \overline{XZ} : \overline{XY}$

→ Übungsteil, S. 93
→ Cyber Homework 20

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Vergrößern und Verkleinern, Zentrische Streckung

568 **Kreuze die zutreffende(n) Aussage(n) an.**

H3 H4 I3

a)	Wenn man ein Quadrat um den Faktor 0,7 streckt, erhält man als Ergebnis wieder ein Quadrat.	☐
b)	Ist der Streckungsfaktor kleiner als 1, entspricht die Streckung einer Vergrößerung.	☐
c)	Wenn man ein Deltoid um den Faktor 2 streckt, so ist das Ergebnis kongruent zur Ausgangsfigur.	☐
d)	Man kann mit der zentrischen Streckung Figuren verkleinern oder vergrößern.	☐

☐ ⮌ J2 ⮌ J3 ⮌ J4

569 **Konstruiere ein Dreieck mit a = 4 cm, b = 6 cm und c = 5 cm.**

H2 I3

a) Verkleinere das Dreieck mit dem Streckungsfaktor 0,5.

b) Vergrößere das Dreieck mit dem Streckungsfa…

☐ ⮌ J1 ⮌ J4

Strecken teilen, Strahlensätze

570 **Zeichne die Strecken und teile sie im a… Verhältnis.**

H1 I3

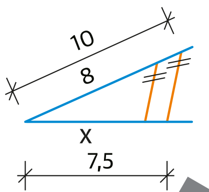
a) $\overline{AB}$ = 6,7 cm, 4 : 3 b) $\overline{CD}$ = 5,3 c… : 3

☐ ⮌ J5

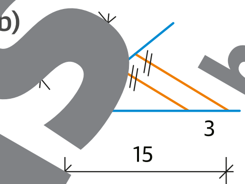
571 **Berechne jeweils die Unbekannte x mit… der Strahlensätze.**

H2 I3

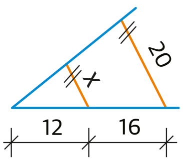
a)



b)



c)



☐ ⮌ J6 ⮌ J8

Anwendun…

572 **Neben ei… Hau… ein 5 m hoher Mast, dessen Schatten 2,3 m lang ist.**
Das Haus wi… …nen … …eter langen Schatten.

H1 H2 I3

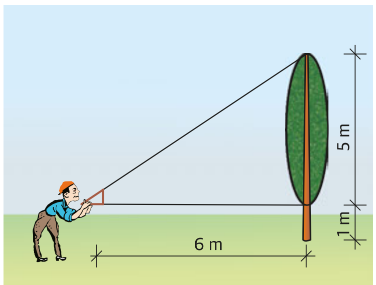
W… ?

☐ ⮌ J7

573 **Förste… misst die Höhe eines Baumes wie in der S… …echts.**

H1 H4 I3

Wie lang und wie hoch könnte sein Försterdreieck sein?
Gibt es verschiedene Möglichkeiten?
Begründe deine Antworten.



☐ ⮌ J7

K Der Satz des Pythagoras
Quadratwurzel, Anwe[illegible]ng

574 **Schaut euch den Comic an. Löst dann die Aufgaben.**

H2 H3 H4 I1

a) Was glaubt ihr:
Kann der Hund Pytha[illegible]ras wirklich [illegible]hnen?
Begründet eure Antw[illegible]

b) Löst die Aufgabe $x^2 = 49$ s[illegible]
Gibt es mehrere [illegible]ngen?

c) Kann m[illegible]e Aufg[illegible] mit dem Taschenrechner lösen?
Gebt [illegible]ht.

d) KNOBELA[illegible]ABE
Fi[illegible]det durch[illegible]bieren zwei ganze Zahlen x und y so,
[illegible]
G[illegible] mehrere [illegible]ungen?
Besch[illegible]re Vorgehensweise.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Potenzen

575 H2 I1 **Schreibe die Potenzen als Serienmultiplikationen an und berechne ihren Wert.**

a) 4^3 b) 5^3 c) 3^4 d) 10^5 e) 12^2

576 H3 I1 **Ergänze die fehlenden Zahlen in der Tabelle.**

a	5	8	4			2		[illegible]
a^2	25			36	81		100	[illegible]

Flächenberechnungen

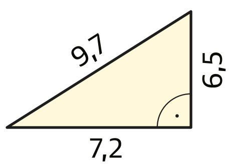
577 H2 I3 **Berechne den Flächeninhalt eines Quadrates mit einer Seitenlänge von 1,7 m.**

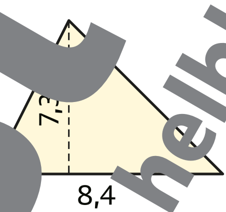
578 H2 I3 **Der Flächeninhalt eines rechteckigen Beetes be[illegible] m². Das Beet ist 8 Meter lang.**

Wie breit ist das Beet?

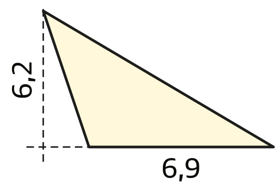
579 H2 I3 **Berechne die Flächeninhalte [illegible] abgebild[illegible]ecke (Maße in cm).**

a)





c)



Koordinatensystem

580 H2 H3 I3 **Gegeben ist das [illegible]aten[illegible]tem rechts.**

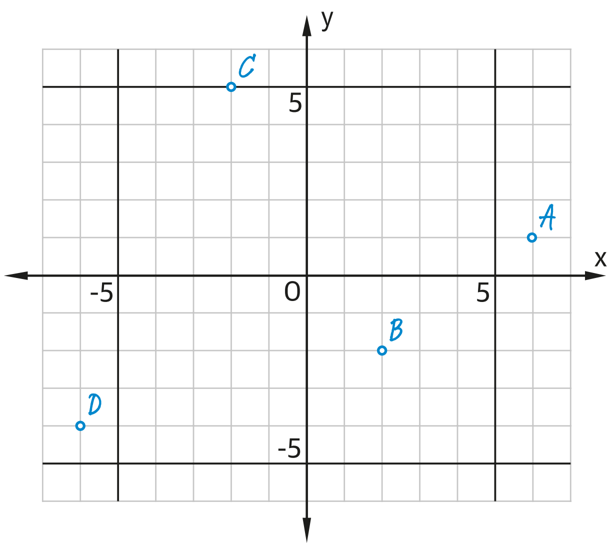
a) Gib d[illegible]aten d[illegible] Punkt[illegible]B, [illegible]D an.

A (|), [illegible] (|), [illegible] (|), D (|)

b) [illegible] die f[illegible]den Punkte [illegible] Ko[illegible]ystem ein.

E (3[illegible] [illegible]−7|0), G (−1|−5), H (6|−5)

c) Erstelle de[illegible]eckenzug ABCDEFGH, indem du die Punkte von A bis H miteinander verbindest.



Quadratwurzel

581 **Übe das Wurzelzeichen!**

H1 H3 I1

a) Schreibe die abgebildete Reihe in dein Heft und setze sie drei Zeilen lang fort.

$\sqrt{1}$ $\sqrt{10}$ $\sqrt{100}$ $\sqrt{10}$ $\sqrt{1}$ $\sqrt{10}$

b) FORSCHE WEITER

René Descartes

Der französische Mathematiker René Descartes führte seinerzeit das Wurzelzeichen ein.
Wer war dieser Mann?
Wo und wann lebte er?

582 **Schreibe die Multiplikationen zuerst als Potenzen an[illegible] Dann berechne ihre Quadratwurzeln als Umkehrauf[illegible]**

H1 I1

a) 5 · 5 b) 8 · 8 c) 3 · 3 g) 1[illegible]
d) 9 · 9 h) 4 · 4
e) 1 · 1 i) 0 · 0
f) 7[illegible] [illegible] 6 · 6

$a)\ 5 \cdot 5 = 5^2 = \underline{25}$

$\sqrt{25} = \underline{\underline{5}}$

583 **Zwischen welchen ganzen Zahlen liegen die Werte der angegebenen Q[illegible]urzeln?**

H1 I1

Besprich deine Vorgehensweise[illegible]

Wurzel:	$\sqrt{1[illegible]}$	$\sqrt{20}$	$\sqrt{5[illegible]}$	$\sqrt{120}$
Wert liegt zwischen:	3 u[illegible] 4			

584 **Berechne die Werte der [illegible] Quadratwurzeln mit dem Taschenrechner auf [illegible]mmastellen genau.**

H2 I1

a) $\sqrt{5}$ d) [illegible] g) $\sqrt{1695}$
b) $\sqrt{3}$ e) [illegible]84 h) $\sqrt{7206}$
c) $\sqrt{8}$ f) [illegible] i) $\sqrt{382}$

2nd	√	5	=
2.236067977			

Beispieleingabe (nicht bei allen TR gleich)

585 **De[illegible] [illegible]s Quadrats beträgt ...**

H2 I3

a) [illegible] m². b) [illegible] 372,49 m². c) ... 2 043,04 m².

Berechne [illegible]enlänge des Quadrats.

586 KNOBELAUFGABE

H1 I1

Ungerade Quadratzahlen

Finde alle ungeraden Quadratzahlen zwischen 1 000 und 1 500.

Beschreibe, wie du die Aufgabe gelöst hast.

[illegible]ziele

⇒ [illegible]en B[illegible]iff [illegible]wurzel [illegible]en und diese überschlagsmäßig [illegible]rechnen können

⇒ die wichtigsten Quadratzahlen kennen

Wissen

Quadratwurzel

„Welche Zahl muss man quadrieren, um 16 zu erhalten?“

Um Aufgaben dieser Art zu lösen, gibt es die Operation der Quadratwurzel:

$\sqrt{16} = 4$ (weil 4 · 4 = 16)

Man spricht:

„Die Wurzel aus 16 ist 4.“

Beispiele:

$\sqrt{9} = 3$ (weil 3 · 3 = 9)

$\sqrt{5{,}29} = 2{,}3$ (weil 2,3 · 2,3 = 5,29)

Quadratzahlen

sind natürliche Zahlen, die durch Multiplikation einer ganzen Zahl mit sich selbst entstehen. Die Wurzel einer Quadratzahl ist daher immer eine ganze Zahl.

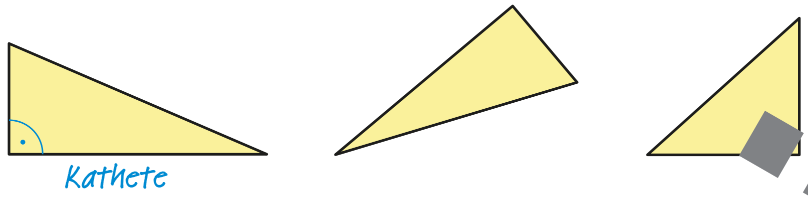
Beispiele für Quadratzahlen:

1 ... 1 · 1
4 ... 2 · 2
9 ... 3 · 3

→ Übungsteil, S. 95

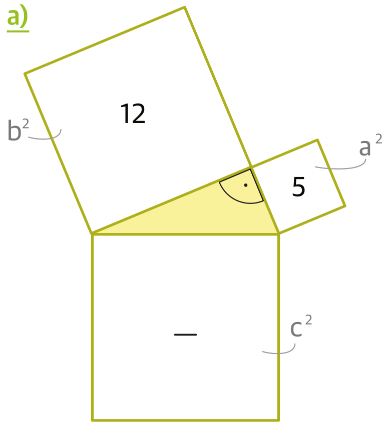
Der Satz des Pythagoras

587 **Kennzeichne zuerst den rechten Winkel. Dann beschrifte die Seiten als „Kathete" oder „Hypotenuse".**
H1 I3

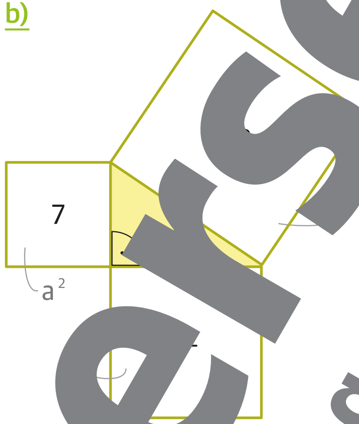


588 **Ergänze die fehlenden Flächeninhalte (alle Maßangaben in cm).**
H3 I3
Hinweis: Die Darstellungen sind nicht maßstabsgetreu!

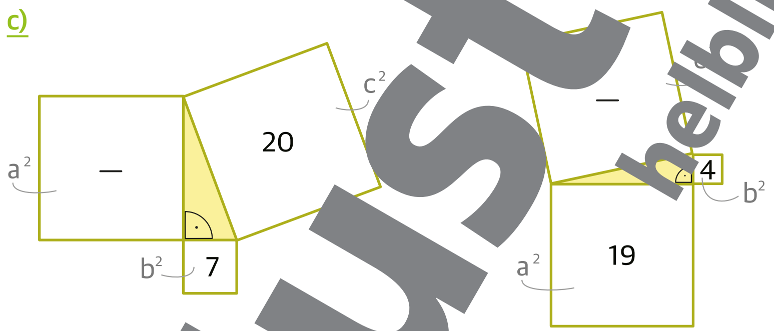
a)



b)



c)



589 **Konstruiere [illegible]chtwinkelige Dreieck. Zeichne dann Q[illegible]rate [illegible]ie Seiten und gib jeweils ih[illegible] Fläche[illegible]nalt an.**
H1 H2 I3

a) a = [illegible] = 5 cm

b) a = 8 [illegible] 6 cm und c = 10 cm

590 **Kannst du mit Hilfe [illegible]s Satzes des Pythagoras herausfinden, ob die angegebenen Dreiecke rechtwinkelig sind oder nicht?**
H3 I3

a)	b)	c)
a = 6 cm	a = 12 cm	a = 36 m
b = 4 cm	b = 5 cm	b = 77 m
c = 10 cm	c = 13 cm	c = 85 m

[illegible]iel

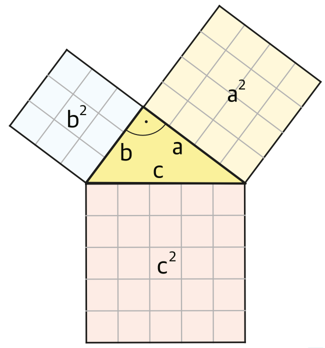
de[illegible] Satz [illegible]s Pythagoras [illegible]d diesen a[illegible]eten- und Hypotenusenquadrate [illegible]nden können

Wissen

Satz des Pythagoras

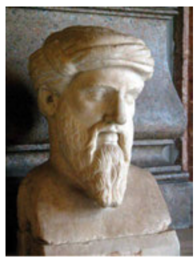
In einem rechtwinkeligen Dreieck ist die Summe der Kathetenquadrate gleich dem Hypotenusenquadrat:

$a^2 + b^2 = c^2$



Interessant

Pythagoras von Samos



Pythagoras lebte von etwa 570 v. Chr. bis 510 v. Chr.

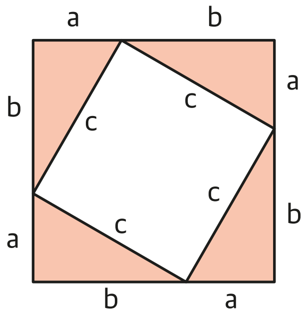
Findet neben der Geometrie weitere Themen, mit denen Pythagoras sich beschäftigt hat.

→ Übungsteil, S. 96

Extra: Der Satz des Pythagoras

591 **Tina hat eine Skizze zum Satz des Pythagoras gefunden.**

H3
H4
I3



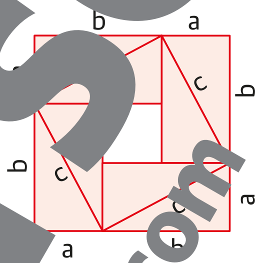
Zuer… te i… issen, …h … rote … eiße Fläche gleich groß sind. …n… ämlich für rot und fü… jeweils eine …rmel aufstellen und die … dann gleichsetzen!

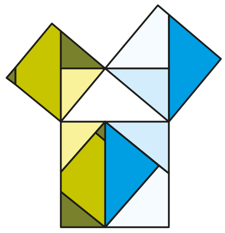
a) Helft Tina, $a^2 + b^2 = c^2$ anhand der Skizze zu bewei…

b) FORSCHE WEITER

Beweise für den Satz des Pythagoras

Es gibt mehr als 300 Beweise für den Satz des Pythagoras. Sucht nach zwei weiteren Beweis-Skizze… im Internet und versucht, die Erklärun… für diese Beweise zu verstehen.



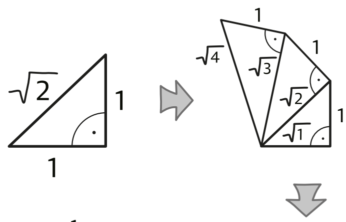


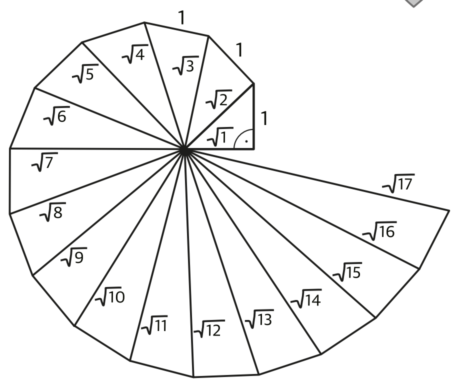
Extra: Spira… des …heodorus

592 **Theodorus von Kyrene**

H1
H2
I3

Theodorus von Kyrene …te… …0 Jahre nac… …ythagoras. Mit seiner Spirale, die m… …n W… …elschne… …e nennt, kann man die Quad… …wurzel vo… …hlen konstruieren und messen.





a) Konstruiere die Sp… … Theodorus bis $\sqrt{17}$.

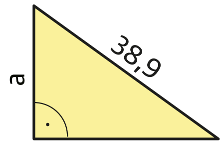
b) Erstelle ein… …abelle m… … Messwerten aus …einer Sp… …nd … berechneten Werten mi… …aschen…

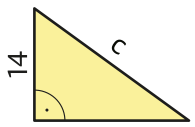
		$\sqrt{3}$	$\sqrt{4}$	…
geme…	1,…			
…hne…	1,414			

…eibe ein… …nleitung für eine/n Freund/in, w… … die Spirale am besten konstruieren kann. Versuc… …bei, ohne Bilder auszukommen.

Seiten berechnen

593 **Berechne die Längen der fehlenden Seiten (alle Maßangaben in cm).**
H2 H3 I3

a)


b)


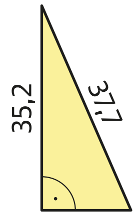
a) $a^2 = c^2 - b^2$

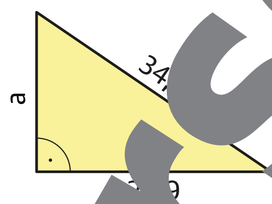
$a^2 = 38{,}9^2 - 34{,}0^2$

$a^2 = 357{,}21$

$a = \sqrt{357{,}21}$

$\underline{\underline{a = 18{,}9 \text{ cm}}}$

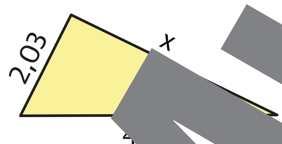
c)


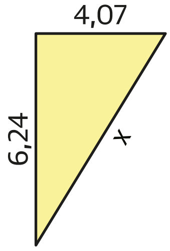
d)


594 **Berechne die Längen der fehlenden Seiten (alle Maßangaben in m).**
H2 I3

	a)	b)	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Kathete a	6,5	[illegible]	[illegible]	28,8	[illegible]3,6
Kathete b	7,2	[illegible]	[illegible]	17,5	[illegible]
Hypotenuse c		[illegible]	13,[illegible]		62,5

595 **Markiere zuerst den rechten Wi[illegible] jed[illegible] Dreieck. Berechne dann die Länge [illegible] (alle M[illegible]gaben in dm).**
H2 H3 I3

a)




596 **Die Kathe[illegible]s rechtwinkeligen Dreiecks sind 5,6 cm u[illegible]lang.**
H1 H2 I3

a) Berechne die Länge der Hypotenuse des Dreiecks.

b) Konstruiere das Dreieck und bestimme die Länge der Hypotenuse durch Messen.

c) Vergleiche deine Ergebnisse aus a) und b).

[illegible]iel

Se[illegible]n ei[illegible] recht-[illegible] Dreiecks [illegible]en können

[illegible]ssen

Hypotenuse berechnen

[illegible]erechne zuerst das Quadrat der Hypotenuse mit dem Satz des Pythagoras:

$c^2 = a^2 + b^2$

Die Länge von c erhältst du durch Wurzelziehen:

$c = \sqrt{c^2}$

Katheten berechnen

Den Satz des Pythagoras kannst du umformen:

$a^2 = c^2 - b^2$ bzw.

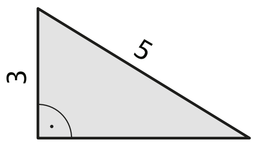
$b^2 = c^2 - a^2$

Die gesuchte Länge erhältst du durch Wurzelziehen:

$a = \sqrt{a^2}$ bzw. $b = \sqrt{b^2}$

Interessant

Pythagoräische Tripel



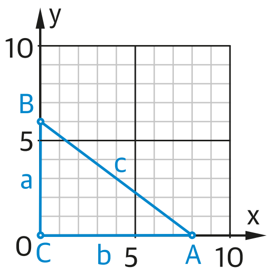
Gilt für drei natürliche Zahlen die Gleichung $a^2 + b^2 = c^2$, nennt man sie ein pythagoräisches Tripel.

→ Übungsteil, S. 97

Koordinatensystem

597 **Zeichne die Dreiecke ein und gib jeweils die Längen der Seiten an.**
H1 H2 I3
Hinweis: Die Länge eines Kästchens entspricht 1 cm!

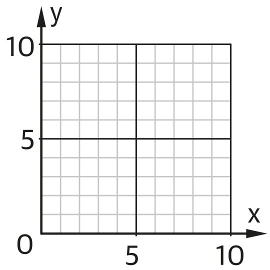
a) A (8|0)
B (0|6)
C (0|0)

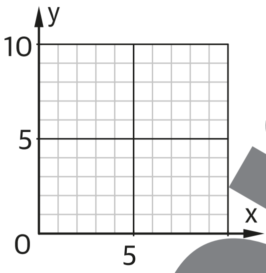


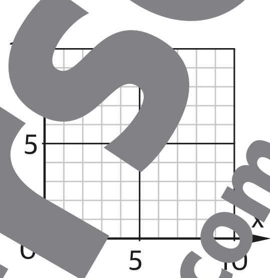
b) A (10|0)
B (0|4)
C (0|0)

c) A (5|0)
B (0|9)
C (0|0)

d) A (8…
B (0…
C (0|…

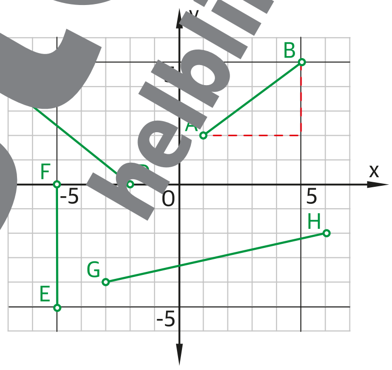






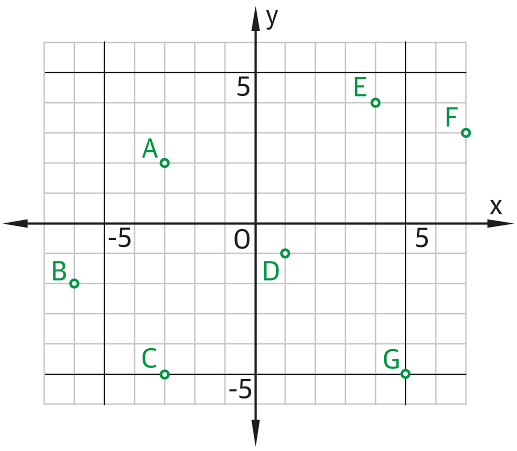
598 **Berechne jeweils die Länge der angegeb… …rec…**
H1 H2 I3
Hinweis: Die Länge eines Kästchens entspr…

a) $\overline{AB}$
b) $\overline{CD}$
c) $\overline{EF}$
d) $\overline{GH}$



599 **Berechne j… …ils … …ge der angegebe… Stre…**
H1 H2 I3
Hin… Die Läng… …ines Kä… …m!

a) $\overline{AB}$
b) $\overline{CG}$
c) $\overline{DE}$
d) $\overline{AG}$
e) $\overline{EB}$
f) $\overline{BD}$
g) $\overline{CE}$
h) $\overline{AC}$
i) $\overline{DA}$
j) $\overline{FG}$
k) $\overline{BF}$
l) $\overline{FA}$



…ziel

…en S… des Pythagoras …m K…dinatensystem …enden können

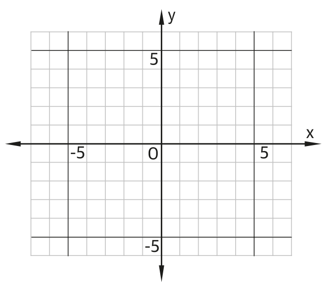
…issen

Rechte Winkel im Koordinatensystem

Die x- und die y-Achse stehen im rechten Winkel zueinander.
Im Koordinatensystem kann man daher leicht rechtwinkelige Dreiecke finden und den Satz des Pythagoras nutzen.

Interessant

Koordinatensysteme verkleinert dargestellt



Koordinatensysteme werden nicht immer so dargestellt, dass 1 Einheit genau 1 cm entspricht.

Beachte also, welcher Länge eine Einheit entspricht.

→ Übungsteil, S. 98
→ Cyber Homework 21

English Corner

600 H1 H2 I3 **Find the length of the hypotenuse of a right-angled triangle, where the lengths of the other two sides are 4.6 cm and 7.3 cm.**

601 H3 I3 **Determine whether each of the following triangles is a right-angled triangle.**

a) a = 48 cm, b = 55 cm, c = 73 cm

b) a = 24 cm, b = 20 cm, c = 31 cm

602 H3 H4 I3 **Mistake in the movie**

At the end of the movie "The Wizard of Oz" from 1939, the scarecrow wants to prove its intelligence. It recites the Pythagorean Theorem:

"The sum of the square root of any two sides of an isosceles triangle is equal to the square root of the remaining side!"

a) Nobody on the film team noticed the mistake the scarecrow made. Can you find the mistake and correct it?

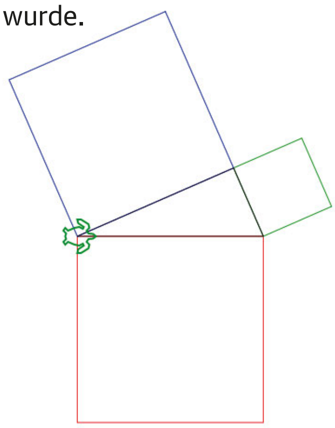
b) EXPLORE
The Wizard of Oz
The scarecrow wants a brain.
What do the "Tin Woodma… …he "C… …y Lion" wa…t?

W…rte…ch
…use…
Hy…
right-angled …
…elig
tri… …
Dreieck
…ermine …
feststellen
scarecrow …
Vogelscheuche
prove …
beweisen
recite …
aufsagen
Pythagorean Theorem
… Satz des Pythagoras
isosceles …
gleichschenkelig
square root …
Quadratwurzel

Te…nik-…abor

603 H1 H2 I3 **myTurtle-Aufgabe**

Das Bild zeigt eine Grafik, d… …em myTurtle-Programm erzeugt wurde.



a) Beschrifte da… …k rich… (Punkte, Seiten, Winkel). Gib di… …ßen de… …und zeic… …ten Winkel ein.

b) Welche… …amm… …g besteht zwischen der roten, … …en un… grünen Fläche?

c) … …f für diese Zeichnung lautet so:
…goras 2… …0
We… …ten bezeichnen die Zahlen 200 und 80?
Ermittle … …ge der fehlenden Seite rechnerisch.

d) Welche Figur würde der Aufruf
pythagoras 200 120
zeichnen? Erstelle eine Skizze.

e) Schreibe ein Turtle-Programm, das nur das Dreieck zeichnet. Welche Angaben brauchst du dazu?

⇛ Dieses Programm und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 3 – K.

Anwendungen in der Geometrie

604 **Gegeben ist ein Quadrat mit einer Seitenlänge von a = 4 cm.**

H1 H2 I3

a) Konstruiere das Quadrat und bestimme die Länge der Diagonale durch Abmessen.

b) Berechne die Länge der Diagonale mit Hilfe des Satzes des Pythagoras. Vergleiche das Ergebnis mit deinem Messergebnis aus a).

605 **Berechne die Längen der Diagonalen der angegebenen Rechtecke. Runde auf Millimeter.**

H2 I3

a) a = 5 cm, b = 4 cm

b) a = 3,6 cm, b = 4,8 cm

c) a = 6,2 cm, b = 3,5 cm

606 **Berechne zuerst die Länge der fehlenden Seite. Konstruiere dann das Rechteck. Runde auf Millimeter.**

H1 H2 I3

a) a = 5 cm, d = 6 cm

b) b = 3,5 cm, d = 7,2 cm

c) a = 4,8 cm, d = 5,5 cm

607 **Berechne die Höhen, Umfänge und Flächen der angegebenen gleichschenkeligen Dreiecke. Runde deine Ergebnisse auf Millimeter.**

H1 H2 I3

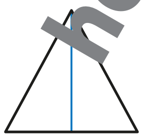
Hinweis: a gibt jeweils die Länge der Schenkel, c die Länge der Basis an.

a) c = 4 cm, a = 3 cm

b) c = 5,6 cm, a = 3,8 cm

c) c = 2,4 cm, a = 4,9 cm

d) c = 3,6 cm, a = 2,[illegible] cm



608 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I3

Der Flächeninhalt eines gleichschenkeligen Dreiecks beträgt 24 cm². Die Basis c des Dreiecks ist 6 cm lang.

a) Berechne die Länge des Schenkels a.

b) Konstruiere das Dreieck und vergleiche die entsprechenden Abmessungen mit deinen Berechnungen.

c) Beschreibe, wie du die Lösung gefunden hast.

609 KNOBELAUFGABE

H1 H4 I3

Ändere die Länge der Basis c in Aufgabe 608, sodass die Höhe des gleichschenkeligen Dreiecks kleiner als die Basis c ist und löse die geänderte Aufgabe.

Lernziel

→ Den Satz des Pythagoras für Berechnungen an einfachen geometrischen Figuren anwenden können

Wissen

Der Satz des Pythagoras in der Geometrie

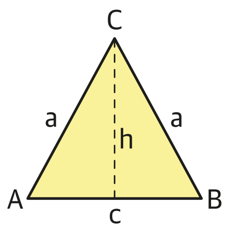
Mit deinem Wissen über den Satz des Pythagoras kannst du viele Aufgaben nun auch rechnerisch lösen.

Dazu gehören:

- Diagonale eines Quadrats bei gegebener Seitenlänge berechnen
- Länge eines Rechtecks bei gegebener Diagonale und Breite berechnen
- Höhe eines gleichschenkeligen Dreiecks bei gegebener Basis und gegebenem Schenkel berechnen

Tipp

Begriffe beim gleichschenkeligen Dreieck



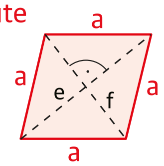
a ... Schenkel
c ... Basis
h ... Höhe des Dreiecks

→ Übungsteil, S. 99

Besondere Vierecke

610 H1 H2 I3 **Berechne die gesuchten Größen in den angegebenen Rauten.**
Hinweis: Runde deine Ergebnisse auf mm bzw. mm²!

Raute

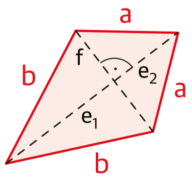


a) e = 4 cm
f = 3 cm
a = ?
u = ?
A = ?

b) e = 6 cm
f = ?
a = ?
u = ?
A = 12 cm²

611 H1 H2 I3 **Berechne die gesuchten Größen in den angegebenen Deltoiden.**
Hinweis: Runde deine Ergebnisse auf mm bzw. mm²!

Deltoid

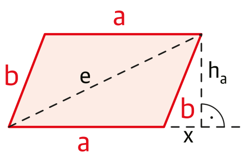


a) e_1 = 3 cm
e_2 = 1 cm
f = 4 cm
a = ?
b = ?
u = ?
A = ?

b) e_1 = ?
e_2 [illegible] mm
f [illegible]
a [illegible]
b = ?
u = 114 mm
A = ?

612 H1 H2 I3 **Berechne die gesuchten Größen in den angegebenen Parallelogrammen.**
Hinweis: Runde deine Ergebnisse auf mm bz[illegible]

Parallelogramm

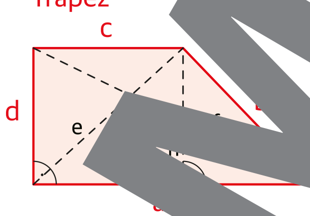


a) a = 5[illegible]
b = 3[illegible]
h_a = 2,[illegible]
x = ?
e = [illegible]
u [illegible]
A = [illegible]

b) a = 6,4 cm
b = ?
h_a = ?
x = ?
e = ?
u = 20,8 cm
A = 22,4 cm²

613 H1 H2 I3 **Berechne die gesuchten Größen in den angegebenen Trapezen (α [illegible], siehe Skizze).**
Hinweis: Runde deine [illegible] mm bzw. mm²!

Trapez

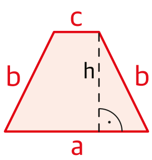


a) a [illegible] cm
b = 3,5 cm
[illegible] 3 cm
d = ?
e = ?
A = ?

b) a = 7,3 cm
c = 2,5 cm
f = 8 cm
h = ?
u = ?
A = ?

614 H1 H2 I3 KNOBELAUFGABE
Formel finden

Finde eine allgemeine Formel für die Berechnung der Höhe in einem gleichschenkeligen Trapez.



Lernziel

ge[illegible]etr[illegible]es Wissen [illegible]Ä[illegible]alenz-u[illegible]ungen zum Lösen von Aufgaben [illegible]n können

Wissen

Tipps zum Lösen

1. **Erstelle eine Skizze!** Markiere alle Angaben, die du kennst.
2. **Suche rechte Winkel!** Wenn du zwei Seiten eines rechtwinkeligen Dreiecks kennst, kannst du die dritte mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen.
3. **Nutze Formeln!** Schreibe dir die Formeln für Umfang und Flächeninhalt auf. Markiere auch hier wieder die Größen, die du kennst. Wenn nur eine Unbekannte in einer Gleichung übrig bleibt, kannst du sie berechnen.

→ Übungsteil, S. 100

Anwendungen in Sachaufgaben

615 **Eine Stehleiter hat aufgestellt die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks.**

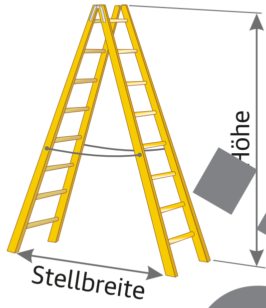
H1 H2 I3

Berechne die Länge eines Schenkels, wenn die Stehleiter …

a) … eine Höhe von 2,40 m und eine Stellbreite von 2,00 m hat.

b) … eine Höhe von 1,75 m und eine Stellbreite von 1,2 m hat.

c) … eine Höhe von 2,31 m und eine Stellbreite von 2,16 m hat.



616 **Berechne die Höhe der Stehleiter.**

H1 H2 I3

a) Leiterlänge: 3,40 m, Stellbreite: 2,88 m

b) Leiterlänge: 2,96 m, Stellbreite: 1,92 m

c) Leiterlänge: 2,21 m, Stellbreite: 1,7 m

617 KREATIVAUFGABE

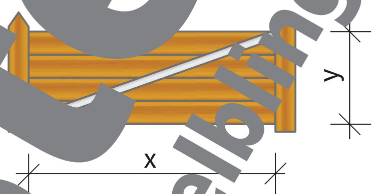
H1 H4 I3

Entwirf selbst eine Stehleiter!

Sie soll aufgestellt 1,6 m hoch sein.
Lege selbst die Stellbreite und die Anzah[illegible]ssen fest.

618 **Die Firma Strasser baut Holztore. Eine schräg verbaute Metallstange verstärkt die Tore auf der Rückseite (siehe Skizze).**

H1 H2 I3



Berechne jeweils die benötig[illegible] Länge der Metallstange für [illegible] in der Tabelle angegebener [illegible]

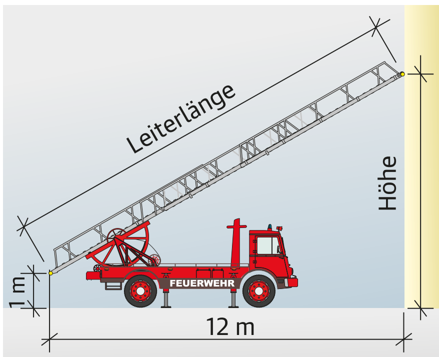
	a)	b)	c)	d)	e)
Breite x	1,8 m	[illegible] m	3,5 m	3 m	3,6 m
Höhe y	[illegible] m	[illegible] m	1,2 m	1,6 m	1,5 m

f) KNOBE[illegible]ABE
Finde [illegible]bmessungen für eine 3,85 m lange Metallstange.

619 **Die F[illegible]erwehr [illegible]t Menschen au[illegible] Haus.**

H1 H2 I3

Auf [illegible]änge m[illegible] die Leiter ausgefahr[illegible]en, um eine Höhe [illegible]
a) 10 m b) 17 m c) 23,5 m
zu erreichen?



[illegible]ziel

→ [illegible]en S[illegible] des Pythagoras für [illegible]echnungen [illegible]achsituationen verwenden können

Wissen

Der Satz des Pythagoras bei Anwendungen in Sachaufgaben

Mit deinem Wissen über den Satz des Pythagoras kannst du viele Aufgaben, die du bisher nur durch Konstruieren und Messen lösen konntest, nun auch rechnerisch lösen.

Interessant

Beruf: Feuerwehrfrau / Feuerwehrmann

Als Mitglied einer Feuerwehr hilfst du nicht nur, Brände zu löschen, sondern bist auch bei der Bergung von Verletzten und der Rettung von Mensch und Tier bei Katastrophen zuständig.

Teamfähigkeit und psychische Belastbarkeit sind Kompetenzen, die du in diesem Beruf benötigst, den du in größeren Städten bzw. Firmen auch häufig hauptberuflich ausübst.

→ Übungsteil, S. 101
→ Cyber Homework 22

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Der Satz des Pythagoras

620 Kreuze an: Wahr (w) oder falsch (f)?

H3
I3

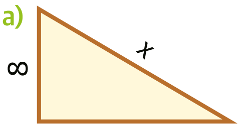
		w	f
a)	Die Hypotenuse ist immer länger als die Katheten.	☐	☐
b)	Ein rechter Winkel hat 180°.	☐	☐
c)	Zieht man die Quadratwurzel aus der Hypotenuse, erhält man die Länge der Kathete.	☐	☐
d)	Der Satz des Pythagoras gilt nur für rechtwinkelige D[illegible]	☐	☐

☐ K1 K2

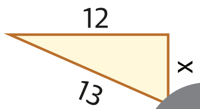
621 Berechne jeweils die Länge der Seite x in den abgebildeten rechtwinkeligen Dreiecken (Maßang[illegible]).

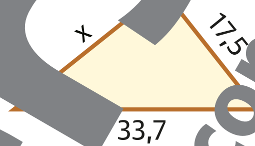
H2
H3
I3

a)



b)





☐ K3 K4

Anwendungen in der Geometrie

622 Gegeben ist ein Rechteck mi[illegible]tenläng[illegible] = 5,6 cm [illegible] b = 3,3 cm.

H1
H2
I3

a) Berechne die Länge der Dia[illegible]

b) Konstruiere das Rechteck [illegible]nd miss d[illegible]ge der Dia[illegible]nale d ab. Vergleiche das Messerg[illegible]s mit deinem Ergebni[illegible] a).

☐ K5 K6

623 Berechne die Höhe h_c eines g[illegible]nsch[illegible]keligen Dr[illegible]iecks mit einer Basislänge [illegible]7,2 cm [illegible]iner Schenkellänge a von 6 cm.

H1
H2
I3

☐ K5

624 Die Diagonalen ei[illegible] Raute si[illegible],4 cm und 4,8 cm lang.

H1
H2
I3

Berechne[illegible]Umfan[illegible].

☐ K6

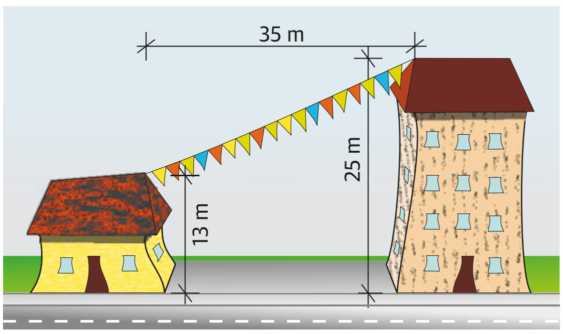
Anwendungen [illegible]ach[illegible]ben

625 Fü[illegible]raßen[illegible] soll [illegible] zw[illegible]wei Häusern aufgeh[illegible]den (siehe Skizze).

H1
H2
I3

Wie lang muss das Seil mindestens sein?

Beschreibe deine Überlegungen.



☐ K7

L Prozent- und Zinsenrechnung
Handel, Steuern und Kreditmodelle

Inhalt

626 **Schaut euch den Comic an. Löst dann folgende Aufgaben.**

H2 H3 H4 I1

a) Warum ärgert sich der Leh[illegible] über die Aussage des Sch[illegible]rs?

b) Wie viele Schüler/innen g[illegible] di[illegible] Klasse? Begründet eure Antw[illegible]t.

c) Wie viele Schüler/inne[illegible] der Lehrer mit 20 %?

d) Schätzt ein, wie [illegible]l Prozen[illegible]schüler/innen eurer Klasse die Grun[illegible]lagen [illegible]ent[illegible]nung beherrschen.

e) FORSC[illegible]ER
Bildung[illegible]

Wie viele P[illegible]nt d[illegible]üler/innen h[illegible] bei der [illegible]ten Standardüberprüfung in Mathematik [illegible]s nicht erreicht?

W[illegible] war der [illegible]ozentsatz der Schüler/innen, die die [illegible]s nur teilweise erreicht haben? Wie viele Sch[illegible]/innen waren das insgesamt?

Tipp: Suche nach „BIST M8 Bundesergebnisbericht“!

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Prozentrechnung: Grundlagen

627 **Wandle die Prozentzahlen zuerst in Bruchzahlen und dann in Dezimalzahlen um.**
H1
I1

a) 5 % ≙ $\frac{5}{100}$ = 0,05
b) 2 % ≙ ________ = ________
c) 40 % ≙ ________ = ________
d) 9 % ≙ ________ = ________
e) 10 % ≙ ________ = ________
f) 67 % ≙ ________ = ________
g) 90 % ≙ ________ = ________
h) 170 % ≙ ________ = ________
i) 320 % ≙ ________ = ________
j) 1 10_ % ≙ ________ = ________

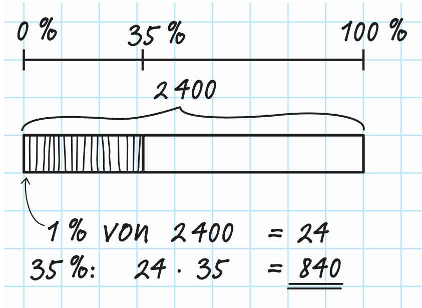
628 **Berechne die angegebenen Prozentanteile im Kopf.**
H2
I1

a) 10 % von 150 € = ________
b) 50 % von 300 € = ________
c) 10 % von 70 € = ________
d) 50 % von 2 400 € = ________
e) 100 % von 470 € = ________
f) _0 % _0 € = ________
g) 2_ % vo_ 400 € = ________
h) 30 % v_n 80 € = ________
i) _0 % von 2 00_ € = ________
j) _ % von 4 _0_ € = ________

Einfache Prozentrechnung

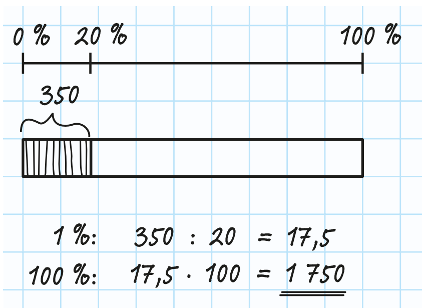
629 **Berechne die gesuchten Proze_____ile.**
Runde jeweils auf zwei Komma_____.
H1
H2
I1

a) 6 % von 150
b) 15 % von 2 700
c) 23 % von 894
d) 84 % von 16 940
e) 52 % von 712 803
f) 125 % von 94_
g) 43 % ___



630 **Berechne je___s de_ ___dwert.**
H1
H2
I1

a) ___ entspr___ 350.
b) ___ ent___ 800.
c) 7 % ___chen 630.
d) 45 % ents___en 2 796,3.
e) 94 % entsprechen 987.
f) 110 % entsprechen 90,2.
g) 180 % entsprechen 11 340.



Prozentrechnung

631 **Von den 91 578 Sechzehnjährigen im Jahr 2014 besuchten 36 % eine Berufsschule. Wie viele Jugendliche waren das?**

H1 H2 I1

Luisa und Viktoria haben die Aufgabe unterschiedlich gelöst.

Luisa

	Anzahl	Prozent	
	91 578	100	
: 100	915,78	1	: 100
· 36	32 968,08	36	· 36

Vi[illegible]ria

$G = 91\,578; \quad p = 36$ [illegible]

$A = G \cdot \frac{p}{100}$

$A = 91\,578 \cdot \frac{36}{100}$ [illegible] 68,[illegible]

Beschreibt und vergleicht ihre Rechenwege.
Besprecht eure Überlegungen mit anderen.

632 **Lies dir die jeweilige Aussage zuerst genau durc[illegible] Beantworte dann die gestellte Frage.**

H2 H3 I1

(Quellen: Nationaler Bildungsbericht 2015, Statistik Aust[illegible])

a) Aussage:
„Viele Jugendliche beginnen in einer b[illegible]fsb[illegible]nden mittleren Schule. Ein Teil davon verlä[illegible] die [illegible]hul[illegible] jedoch nach dem ersten Jahr wieder. Im Schuljahr 2014/15 waren [illegible] 9 Sch[illegible]en, das entspricht 28 % aller, die [illegible]gen haben.“

Wie viele Jugendliche haben a[illegible] Beg[illegible]chulja[illegible]es 2014/15 in einer berufsbildenden m[illegible]eren Schule angefang[illegible]?

b) Aussage:
„Von den insgesamt 91 5[illegible]eri[illegible] und Sc[illegible]lern der 9. Schulstufe im Schuljahr 2013/14 [illegible]uchten 27[illegible] in Gymnasium.“

Wie viele Schüler/inne[illegible] Schulstufe besuchten im Schuljahr 201[illegible]/14 ein Gy[illegible]um?

c) Aussage[illegible]
„Von de[illegible]samt 9[illegible]ülerinnen und Schülern der 9. [illegible] Schuljahr 2013/14 besuchte[illegible] 484[illegible]ytechnische Schule.“

W[illegible]viel Proz[illegible] der Schüler/innen der 9. Schulstufe [illegible]hr 2013/14 eine Polytechnische Schule?

633 FORSCHE[illegible]ER

H3 I1

Schultypen

a) Welche Schultypen kennt ihr?

b) Was machen 15-Jährige in eurem Bekannten- oder Verwandtenkreis? Schreibt eine Liste.

c) Wie viel Prozent der Personen aus b) besuchen die einzelnen Schultypen?

[illegible]ziele

⇒ [illegible]e B[illegible]ffe Grundwert, Pr[illegible]zentanteil und [illegible]entsatz kennen und richtig deuten können

[illegible]e Formeln für die Berechnung von Grundwert, Prozentanteil und Prozentsatz kennen und richtig verwenden können

Wissen

Grundwert G

Als Grundwert bezeichnet man das Ganze.
Er entspricht immer 100 %.

$$G = A : \frac{p}{100}$$

Prozentsatz p

Der Prozentsatz gibt die relative Größe des Anteils an und wird in % angegeben.

$$p = \frac{A}{G} \cdot 100$$

Prozentanteil A

Der Prozentanteil bezeichnet einen Anteil am Grundwert.
Er kann weniger, aber auch mehr als 100 % entsprechen.

$$A = G \cdot \frac{p}{100}$$

→ Übungsteil, S. 103

Absolute und relative Anteile

634 H2 H3 I4 **Die Tabelle zeigt die Größe der Bundesländer, ihren relativen Anteil von Wald an dieser Fläche und die Größe der Waldfläche in Hektar.**
(Quelle: Österreichische Waldinventur, Stand März 2018)

Berechne jeweils die fehlende Größe.

	Gesamtfläche	Anteil Wald	Wa[illegible]che
a) Burgenland	0,4 Mio. ha	33,9 %	
b) Kärnten		61,2 %	0,6 Mio. ha
c) Niederösterreich	1,9 Mio. ha		0,[illegible]o. [illegible]
d) Oberösterreich	1,2 Mio. ha	41,6 %	
e) Salzburg	0,7 Mio. ha	52,5 %	
f) Steiermark	1,6 Mio. ha		1[illegible]
g) Tirol		41,2 %	[illegible] Mi[illegible]a
h) Vorarlberg	0,3 Mio. ha		0,1 [illegible]. ha
i) Wien		21,5 %	9 000 ha

j) Welches Bundesland besitzt die größte W[illegible]?

k) Welches Bundesland hat den größten re[illegible]ve[illegible]nte[illegible] an Wald im Verhältnis zu seiner Gesamtf[illegible]

l) FORSCHE WEITER
Was bedeuten die Begriffe „Sch[illegible]" und „Nutzwald"?

635 H1 H2 I4 **Im Jahr 2012 gab es in der Steier[illegible]k 2 171 15[illegible] Legehenne[illegible]. Davon lebten 194 327 in BIO-B[illegible]ebe[illegible]**
(Quelle zu Aufgaben 635 bis 637: LW[illegible]

Gib den relativen Anteil de[illegible]IO-Hennen[illegible]Prozent an.

636 H1 H2 I4 **In Österreich gibt es 1 765 Betrie[illegible] Legehennen halten. 44,9 % dieser Betrieb[illegible]iben [illegible]ilandhaltung.**

Wie viele Bet[illegible]d das?

637 H1 H2 H3 I4 **Jede Person in [illegible]reic[illegible] Schnitt 233 Eier pro Jahr. Eine Le[illegible]henne le[illegible]wa 29[illegible] Eier im Jahr.**

Wie v[illegible]itigt man, um den Bedarf von alle[illegible]hen in [illegible]erreich zu decken?

638 H3 I4 KNOBELAUFGABE
Fermi-Aufgabe

Wie viele Eier habt ihr in eurem Leben schon gegessen?
Vergleicht eure Annahmen und euren Rechenweg auch mit anderen Gruppen.

[illegible]iel

ab[illegible]ute[illegible]d [illegible]ti[illegible]teile in S[illegible]ationen sicher bestimmen können

Wissen

[illegible]bsolute und relative Anteile

Will man einen Anteil angeben, verwendet man oft Prozente.
Das Verhältnis der Zahlen wird dadurch deutlicher als bei absoluten Zahlen.

Beispiel für eine absolute Angabe:

„In einer Klasse mit 20 Kindern sind 14 Buben."

Beispiel für eine relative Angabe:

„In einer Klasse mit 24 Kindern sind 70 % Buben."

Interessant

Beruf: Förster/in

Förster/innen planen und beaufsichtigen die Nutzung von Wäldern. Sie müssen sich mit Pflanzen und Tieren im Wald ebenso auskennen wie mit der Verarbeitung von Holz.

Die Ausbildung erfolgt in Schulen für Land- oder Forstwirtschaft.

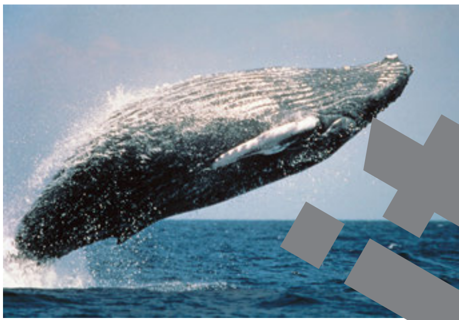
→ Übungsteil, S. 104

Wachstums- und Abnahmeprozesse

639 **Buckelwale sind nicht mehr vom Aussterben bedroht!**

H1 H2 I2

Der ursprüngliche Bestand zählte etwa 120 000 Tiere. Bis 1966 wurde ihre Zahl um 90 % reduziert, worauf sie unter Artenschutz gestellt wurden.
(Quelle: Sea Shepherd Australia)



a) Wie viele Buckelwale lebten im Jahr 1966 noch?

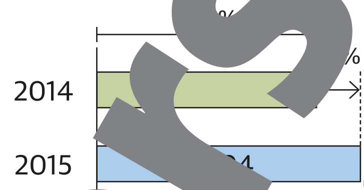
b) Heute leben wieder rund 36 000 Buckelwale. Wie viel Prozent des ursprünglichen Bestandes entspric[illegible]?

640 **Wieder mehr Luchse in Spanien!**

H2 H3 I2

„Im Jahr 2015 wurden 404 Tiere gezählt, das waren um 20 % mehr als im Jahr davor.“
(Quelle: FinanzNachrichten.de)

Wie viele Luchse lebten im Jahr 2014 in Spanien?



641 **Im Jahr 1990 lebten ungefähr 7 677 850 [illegible] Österr[illegible]. Bis zum Jahr 2015 ist diese Za[illegible],4 % ge[illegible].**

H1 H2 I2

(Quelle: Statistik Austria)

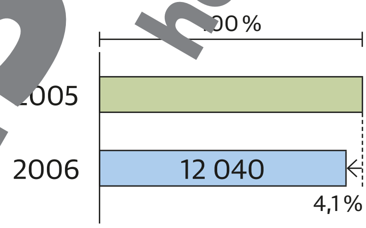
Wie viele Menschen lebten im [illegible] Jahr 201[illegible] [illegible]rreich?

642 **Die Zahl der Arbeitslosen im Bundesland Salzburg ist im Jahr 2006 um 4,1[illegible] auf 12 040 Menschen ge[illegible]**

H2 H3 I2

(Quelle: AMS Salzburg)

Wie viele A[illegible]beitslo[illegible] Bundesla[illegible]burg im [illegible]05?



643 **Weniger Stra[illegible]en!**

H1 H2 H3 I2

„Die [illegible] der Stra[illegible]en im Jahr 2015 ist im Bezirk Gmünd g[illegible]14 um rund 18 % gesunken. Es g[illegible] weniger [illegible]gezeigte Fälle.“
(Quelle: w[illegible]t)

a) Zeichne zu[illegible]gegebenen Sachverhalt ein passendes Balkenmodell.

b) Wie viele angezeigte Straftaten gab es im Jahr 2014 im Bezirk Gmünd?

c) Wie viele angezeigte Straftaten gab es im Jahr 2015 im Bezirk Gmünd?

[illegible]ziel

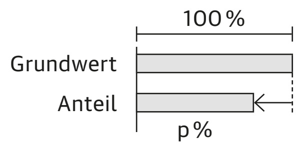
→ [illegible]lati[illegible] Wachstums- [illegible]nd [illegible]nahmeprozesse [illegible]ozent und in absoluten Zahlen [illegible]rechnen können

Wissen

Zunahme oder Abnahme?

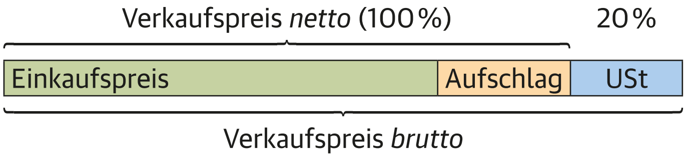
Will man herausfinden, ob etwas zugenommen oder abgenommen hat, vergleicht man Zahlen zu verschiedenen Zeitpunkten. Meist ist die Zahl am Anfang der Grundwert.

Zur Bestimmung von Grundwert, Anteil und Prozentwert kann ein Balkenmodell hilfreich sein:



→ Übungsteil, S. 105
→ Cyber Homework 23

Anwendung – Handel



644 **Lies den Text und ordne den Fachbegriffen den richtigen Geldb[illegible]rag zu[illegible]**

H2 H3 I1

Mario ist Fahrradverkäufer.
Das neue Fahrrad CF-17 kostet im Einkauf 625,20 €.
Er schlägt 191,40 € auf den Preis auf.
Außerdem rechnet er noch die Umsatzsteuer von 163,32 € hinzu und verkauft das Fahrrad schließlich um 979,92 €.

Aufschlag	
Verkaufspreis brutto	
Umsatzsteuer	

A	979,92 €
B	163,32 €
C	191,40 €

645 **Bestimme jeweils den Verkaufspreis netto und br[illegible]**
Rechne mit 20 % Umsatzsteuer (USt).

H2 H3 I1

		Einkaufspreis	Aufsch[illegible]
a)	BMX-Rad H 400	715,90 €	[illegible]29[illegible]0 €
b)	E-Bike K3000	1 229,50 €	6[illegible]0 €
c)	Rennrad TXF 12	6 915[illegible]	2 422,90 €

646 **Bestimme jeweils den Verkaufsp[illegible] netto un[illegible] Aufsc[illegible]lag.**
Rechne mit 10 % Umsatzsteuer [illegible]St).
Runde jeweils auf ganze Cent.

H2 H3 I1

		[illegible]inkaufsprei[illegible]	Verkaufspreis (brutto)
a)	Schokolade spezia[illegible]	2,90 [illegible]	4,99 €
b)	Konfekt, m[illegible]telgro[illegible]	[illegible]	12,50 €
c)	Torte, 3[illegible]	69,[illegible] €	134,50 €

647 **Ein Bau[illegible]kt gesta[illegible] seine [illegible]reise nach einer einfachen Formel:**
Jedes [illegible] 3-fachen Einkaufspreis verkauft.

H1 H2 I1 I2

Berechn[illegible] Einkaufspr[illegible]s der angegebenen Produkte.
Angegeben i[illegible] der Verkaufspreis brutto (Regalpreis).

a) Kübel Farbe: 27,[illegible] €
b) Dusche: 329,50 €
c) Bohrmaschine: 69,90 €
d) Sitzgarnitur: 416,50 €

e) KNOBELAUFGABE
Finde eine Formel, mit der man den Einkaufspreis (= EKP) aus dem Bruttoverkaufspreis (= VKP) berechnen kann.

[illegible]iel

Be[illegible]iffe [illegible] dem Handel [illegible]d diese [illegible]en können

[illegible]ssen

Steuer (netto-brutto)
[illegible]ie „Umsatzsteuer" (USt) ist der Teil vom Verkaufspreis, den der Verkäufer an den Staat abführen muss.
Als „netto" bezeichnet man den Preis ohne, als „brutto" den Preis mit Steuern.

Aufschlag und Gewinn
Händler schlagen auf den Einkaufspreis Geld auf, damit sie Gewinn machen. Es bleibt jedoch nur ein Teil als Gewinn übrig, da vom Aufschlag auch die Miete, Mitarbeiter/innen, usw. bezahlt werden müssen.

Interessant

Beruf: Buchhalter/in

Sie führen Tabellen über die Einkäufe, Verkäufe und Kosten einer Firma.

Es gibt viele Stufen der Ausbildung, vom Lehrberuf über mittlere Schulen bis hin zum Wirtschaftsstudium.

→ Übungsteil, S. 106

English Corner

648 **There are 3 types of umbrellas in a store: red, blue and black.**
A total of 180 umbrellas are sold in a day.

H1 H2 I1

If 20 % of the umbrellas sold are red and 45 % are blue,
how many umbrellas of each colour are sold?

649 **There are 160 books on a bookshelf:**
56 of them are mathematics books,
64 of them are English books and the rest are science books.

H2 I1

Find the percentage of …

a) … mathematics books. b) … English books. c) … [illegible]

650 **At the duty-free shop you can buy things**
without paying sales tax.

H2 H3 I1

Given a tax rate of 20 %,
calculate the saving for each product
(prices are already without tax).

a) hat $35 b) boomerang $[illegible] c) [illegible] kangaroo $29 d) didgeridoo $59

Wörterbuch

[illegible]ent …

percentage …
Prozentsatz

duty-free …
steuerfrei

tax …
Steuer

sales tax …
Umsatzsteuer (USt)

tax rate …
Steuersatz

saving …
Ersparnis

Technik-Labor

651 **Das Bild zeigt eine Kalkulation für verschiedene Produkte.**

H1 H2 H3 I2

Die Zahlen in den [illegible] Feldern werden eingegeben,
die Zahlen in den gelben Feldern berechnet das Programm automatisch.

	A	B		C		D
1	Pro[illegible]		[illegible]der		Tarnumhang	???
2	Ei[illegible]	[illegible]	10,00	€	2.000,00	
3	A[illegible]	€	8,00	€	2.500,00	
4	Netto[illegible]		18,00			
5	USt. (20[illegible]		3,60			
6	[illegible]preis	€	21,60			
7	[illegible]		10%		5%	
8	[illegible]tt (in €)	€	2,16			
9	V[illegible]eis	€	19,44			

⇛ Die Excel-Datei findet ihr in der e-zone, Klasse 3 – L.

a) Berechne die fehlenden Zahlen für den Tarnumhang.

b) Kreuze an: Wie lautet die Formel für den Nettopreis im Feld B4?

☐ = B1 + B2 ☐ = B2 + B3 ☐ = B3 + B4 ☐ = B4 + B5

c) Denk dir selbst ein Produkt und Preise für Spalte D aus und
berechne alle Werte dazu.

Zinsenrechnung

652 H1 H2 I1 **Frau Gartner renoviert ihre Wohnung. Dafür nimmt sie bei ihrer Bank einen Kredit in der Höhe von 12.500,- € mit 3% Zinsen pro Jahr auf.**

Wie viel Euro an Zinsen bezahlt Frau Gartner im ersten Jahr?

653 H1 H2 I1 **Herr Okur eröffnet ein Sparbuch auf der Bank. Er zahlt 4.000,- € ein und bekommt dafür 0,5% an Zinsen pro [illegible]r.**

a) Berechne die Zinsen für ein Jahr.

b) Wie viel Geld befindet sich nach einem Jahr auf dem Sparbuch von Herrn Okur?

c) FORSCHE WEITER
Finde die aktuellen Sparzinsen bzw. Kreditzinsen bei einer Bank in deiner Nähe heraus.

654 H2 I1 **Berechne jeweils die Zinsen für ein Jahr.**

		Kapital	[illegible]ssatz
a)	Spareinlage	3.721,50 €	0,2%
b)	Kredit	4.960[illegible]	[illegible]%
c)	Kredit	185.0[illegible]– €	1,7%
d)	Spareinlage	8.416,[illegible]	[illegible]%
e)	Kredit	[illegible]500,– €	2,5%
f)	Spareinlage	[illegible]	0,3%

655 H1 H2 I1 **Berechne jeweils den Zinssatz [illegible]er [illegible]enen Kredit[illegible]**

a) Frau Topuz bezahlt 504,– € an [illegible]sen i[illegible]rsten Jahr für einen Kredit über 18[illegible] €.

b) Herr Stoya leiht sich 20.000,[illegible] der Bank. Im ersten Jahr sind [illegible]ür 380,– [illegible]isen fällig.

c) Für den Kre[illegible]in Höhe [illegible],– € bezahlt F[illegible] 445,[illegible] an Zinsen pro Jahr.

656 H1 H2 I1 **Berechne jeweils [illegible]urspr[illegible]che Kapital K.**

a) Sim[illegible]konto mit einem Zinssatz von 0,7%. Na[illegible]m Jah[illegible]n sich ihre Zinsen auf 4,55 €.

b) Olaf nim[illegible] Kredit mit einem Zinssatz von 3,5% auf. Die Zinsen na[illegible] ersten Jahr betragen 297,50 €.

c) Frau Tulinski legt einen größeren Betrag bei einer Bank an. Ihr Zinssatz beträgt 1,5%, die Zinsen betragen 750 € nach einem Jahr.

657 H1 I1 **Schreibt die folgende Aufgabe fertig und löst sie.**

„Frau … nimmt einen Kredit … Ihr Zinssatz beträgt …"

[illegible]iel

[illegible]gr[illegible]dle[illegible]de Begriffe d[illegible]rtschaft K[illegible] und damit arbeiten können

Wissen

[illegible]redit
Leiht man sich Geld von jemandem aus, so nennt man das einen „Kredit".

Zinsen Z
Zinsen nennt man die Leihgebühr für Geld.

Zinsen für ein Jahr
Formel: $Z = K \cdot \frac{p}{100}$

K … Kapital
Menge an Geld, die geliehen wird (entspricht dem Grundwert G)

p … Zinssatz
(entspricht dem Prozentwert p)

Interessant

Niedrige Zinsen für ein Sparbuch

Im Jahr 1980 bekam man noch 5% Zinsen, im Jahr 2000 waren es nur noch 2% und heute liegen die Zinsen meist unter 1%.

→ Übungsteil, S. 107

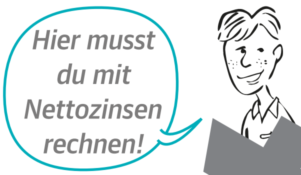
L6 Prozent- und Zinsenrechnung – Handel, Steuern und Kreditmodelle

Vertiefte Zinsenrechnung

658 **Anita zahlt 5 000 € auf ein Sparkonto ein. Der Zinssatz beträgt 0,4 %.**

H1 H2 I1

Wie viel Geld hat Anita nach einem Jahr? Berücksichtige die Kapitalertragssteuer (KESt).



659 **Berechne zuerst die Nettozinsen z_{netto}, dann das Kapital am Ende der Laufzeit für die folgenden Spareinlagen.**

H2 I1

	Kapital	Zinssatz	Laufzeit
a)	16.200,–	0,6 %	6 Monat[illegible]
b)	250.000,–	0,7 %	9 Mon[illegible]
c)	58.952,–	0,4 %	56 Tage
d)	7.563,–	0,3 %	1[illegible] Tage
e)	620.000,–	0,5 %	[illegible]
f)	92.840,–	0,6 %	[illegible]1 Monat[illegible] Tage

660 **Berechne jeweils die zu bezahlenden Zinsen für die angegebenen Kredite am Ende de[illegible]**

H2 I1

	Kapital	Zinssatz	[illegible]fzeit
a)	4.000,–	3,5[illegible]	[illegible] Monate
b)	750,–	4 %	6 Monate
c)	35.200,–	2,8 %	31[illegible]
d)	120.000,–	[illegible] %	2[illegible] Tage
e)	9.500,–	[illegible]	[illegible] Monate 16 Tage
f)	16.730,–	[illegible],2 %	10 Monate 22 Tage

661 **Tom und Frieda so[illegible] folg[illegible] Aufgabe lösen:**

H1 H4 I1

„Jemand [illegible] € a[illegible]konto mit einem Nettozinssatz von 0,4 %. Wie hoch [illegible]zinsen nach 6 Monaten?"

Beide haben [illegible], w[illegible] Aufgabe vereinfachen können:

Tom[illegible] *rechne[illegible]4.100 € und einem Jahr Laufzeit!"*
Fr[illegible] *[illegible]inem Nettozinssatz von 0,2 % [illegible] einem Ja[illegible] Laufzeit!"*

Erhalten b[illegible] richtige Ergebnis? Rechne nach und begründe.

662 **Susanne nimmt einen Kredit in der Höhe von 6.400 € auf. Nach 8 Monaten muss sie 6.528 € zurückzahlen.**

H1 H2 I1

a) Wie hoch waren die Zinsen?

b) Wie hoch war der Zinssatz?

[illegible]ziele

→ [illegible]e K[illegible]alertragssteuer [illegible] kennen und bei [illegible] Zinsenberechnung berücksichtigen können

→ [illegible]onats- und Tageszinsen berechnen können

Wissen

Kapitalertragssteuer (KESt) und Nettozinssatz (p_{netto})

Ein Viertel der Zinsen, die man für eine Spareinlage in Österreich bekommt, wird an den Staat in Form der KESt abgeführt. Daher berechnet sich der Nettozinssatz p_{netto}, den man wirklich bekommt, so:

$$p_{netto} = p \cdot 0{,}75$$

Zinsen für Monate und Tage

Der Zinssatz gibt üblicherweise an, wie viel Zinsen man für ein Jahr bekommt. Für die Berechnung der Zinsen für Monate und Tage rechnet die Bank mit dem *Bankjahr.*

Ein *Bankjahr* hat zwölf Monate mit je 30 Tagen, also 360 Tage.

Zinsen für m Monate:

$$Z_m = K \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{m}{12}$$

Zinsen für t Tage:

$$Z_t = K \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{t}{360}$$

→ Übungsteil, S. 108

Extra: Steuern in Österreich

663 **Die Tabelle zeigt die Steuereinnahmen des Staates Österreich im Jahr 201[illegible]**

H1
H2
H3
I4

Steuer	Einnahmen *(in Mio. €)*
Steuer auf Gehälter[1]	28.950
Steuer auf Firmengewinne[2]	6.300
Kapitalertragsteuer (KESt)	3.000
Verkehrssteuern[3]	13.107
Umsatzsteuer (USt)	28.200
Sonstige Steuern	2.293
Gesamtsteuereinnahmen:	**81.850**

[1] Veranlagte Einkommens- und Lohnsteuer
[2] Körperschaftssteuer
[3] Verbrauchs- und Verkehrssteuern abzüglich Umsatzste[illegible]

[illegible] Grundaufga[illegible], [illegible] erfüllen muss. Dazu g[illegible] Schulen, Kra[illegible]ser, die Polizei, Gerichte, [illegible]bau und vieles mehr. [illegible] der Staat Geld. [illegible]es durch Steuern.

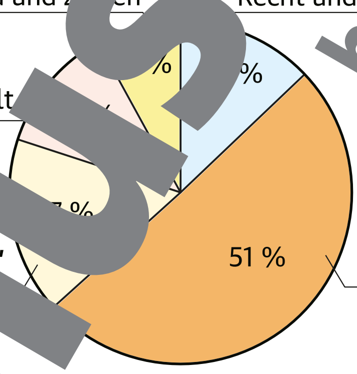
a) Berechne für jede Position, wie groß ihr A[illegible] an den Gesamtsteuereinnahmen in Prozent i[illegible]

b) Erstelle ein Kreisdiagramm, in dem deine Ergebnisse aus a) dargestellt [illegible]rde[illegible]

664 **Das Diagramm zeigt, wofür Steuer[illegible]eingenommen[illegible]geben [illegible]den. Die Ausgabenbereiche nennt [illegible]briken (R).**

H2
H3
I4

Steue[illegible]



Die Bürgerinnen und Bürger Österreichs wählen die Abgeordneten des Parlaments. Das Parlament beschließt, wofür das Steuergeld ausgegeben wird.

a) [illegible]n im Jahr 2016 betrugen 72.330 Mio. €. [illegible]ne die A[illegible]aben für jede Rubrik (R1 bis R5).

b) Ordne [illegible]Kosten einer der Rubriken R1 bis R5 zu:

Bau einer Straße	R4	Familienbeihilfe	
Gehalt von Lehrer/innen		Betrieb eines Museums	
neue Uniformen für die Polizei		neue Gewehre für das Bundesheer	

(Quelle: Strategiebericht 2017-2020 zum Bundesfinanzierungsgesetz des BMF)

Kreditmodelle

665 **Betrachte die Angebote für folgende Fernseher.**
H2 H3 I1

Modell A

Modell B

Beantworte jeweils für Modell A und Modell B:

a) Wie hoch ist die Laufzeit der Ratenzahlung in Jahren?

b) Wie groß ist der Gesamtbetrag der Ratenzahlung?

666 **Eine Waschmaschine kostet 799,90 €.**
Herr Meier entscheidet sich für folgende Finanzi[illegible]ng:
349,90 € Anzahlung und 12 Raten zu je 42,50 [illegible]
H1 H2 I1

a) Berechne den Gesamtbetrag, den Herr Meie[illegible]n muss.

b) Welchem Zinssatz entspricht der Gesam[illegible] de[illegible]nzahlung?
Tipp: Rechne mit K als Preis der Wasc[illegible] (799,90 €)
und Z als Differenz zum Kaufpre[illegible]

667 **Toni will sich das neue XT-Pho[illegible]99 € [illegible]**
H1 H2 H3 I1

Ein Elektronikmarkt bietet ihm 1[illegible] je [illegible]79 € an.
Auf der Bank kann Toni andererseits ein[illegible]t
für ein Jahr mit einem Zinssa[illegible]on 3 % aufnehmen.

a) Wie viel Geld spart Toni, [illegible]n[illegible]ank geht?

b) FORSCHE WEITER
Kostenfalle Ratenka[illegible]
Warum entscheiden sich [illegible] höheren Kosten
viele Leute für d[illegible]Kredit in [illegible]ktronikmärkten, etc.?

668 **Die Heim[illegible] HK30[illegible]stet 3.949,90 €.**
Das Gesch[illegible]ndes Angebot:
H1 H2 H3 I1

[illegible]nzierung!
[illegible] Sie d[illegible] 1. Hälfte jetzt,
[illegible]Hälfte in einem Jahr!
(e[illegible]nalige Bearbeitungsgebühr: 29,90 €)

Achtung:
Nur die Hälfte
von 3.949,90 €
werden für
12 Monate
geliehen!

a) Erkläre, warum der Begriff „0 % Finanzierung"
hier irreführend ist.

b) Vergleiche das Angebot mit einer Finanzierung
über einen Bankkredit mit einem Zinssatz von 3 %.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]edi[illegible]odelle
[illegible]isch beurteilen
[illegible]en

[illegible]issen

Ratenzahlung / Gebühren

Hier wird das geliehene Geld in gleich großen Teilen (Raten) zurückgezahlt.

Gebühren sind Beträge, die man zusätzlich zu den Zinsen für einen Kredit bezahlen muss.

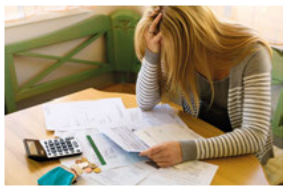
Beispiele:
„Bearbeitungsgebühr", „Servicepauschale", …

0 % Finanzierung

ist ein Kredit, bei dem keine Zinsen anfallen. Es werden jedoch Gebühren verlangt. Wenn die Zahlung nicht pünktlich erfolgt, werden meist hohe Verzugszinsen fällig.

Tipp

Die wahre Gefahr bei Ratenzahlungen



… sind meist nicht die versteckten Zinsen, sondern dass man den Überblick über sein Geld verliert!

→ Übungsteil, S. 109
→ Cyber Homework 24

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Prozentrechnung

669 In einer Schule sind 315 Mädchen und 268 Buben.
H2 I1

a) Wie viele Kinder gehen in diese Schule?

b) Drücke den Anteil der Buben an der Gesamtschülerzahl in Prozent aus.

☐ L1

670 Bei einem Stadtlauf lag die Laufzeit von 28 Teilnehmer/innen unter 3[illegible]en.
Das entsprach 35 % aller Teilnehmer/innen.
H2 I1

Wie viele Personen haben an diesem Stadtlauf teilgenom[illegible]n?

☐ L1 L2

671 Dieses Jahr wurden 15 % mehr Lose verkauft als letz[illegible] Jahr, [illegible] 690 Stück.
H1 H2 I1

Wie viele Lose wurden im letzten Jahr verkauft?

☐ L2 L3

672 Ein Pullover kostet brutto 69,90 €.
H2 I1

Berechne den Nettopreis bei 20 % Umsatzs[illegible]

☐ L4

673 Kreuze an: Wahr oder falsch?
H3 H4 I1

		wahr	falsch
a)	Der Grundwert ist immer höher als [illegible]oze[illegible]nteil.	☐	☐
b)	50 % entspricht der Hälf[illegible]twas.	☐	☐
c)	Der Bruttopreis ist immer [illegible]ler [illegible]ttopreis.	☐	☐

☐ L1 L3 L4

Zinsenrechnung

674 Vincent leiht sich für ein Jah[illegible]00 [illegible] von der Ba[illegible]k.
Als Zinssatz verrechn[illegible] die Ba[illegible],5 %.
H2 I1

Wie hoch sind die Zinsen fü[illegible]t?

☐ L5

675 Angela e[illegible]t ein [illegible]it einem Zinssatz von 0,2 % und zahlt 590,– € ein.
H2 I1

Wie vie[illegible] einem Jahr auf ihrem Konto?
Berücksich[illegible] die [illegible]

☐ L6

676 H[illegible]en Kredit über 6.000,– € mit einem Zinssatz von 2,6 % auf.
H2 I1

Wie[illegible]ld muss [illegible] nach 7 Monaten zurückzahlen?

☐ L6

677 Ein Handy kos[illegible]579,90 €.
Peter kauft es mit 12 Raten zu je 59,90 €.
H1 H2 I1

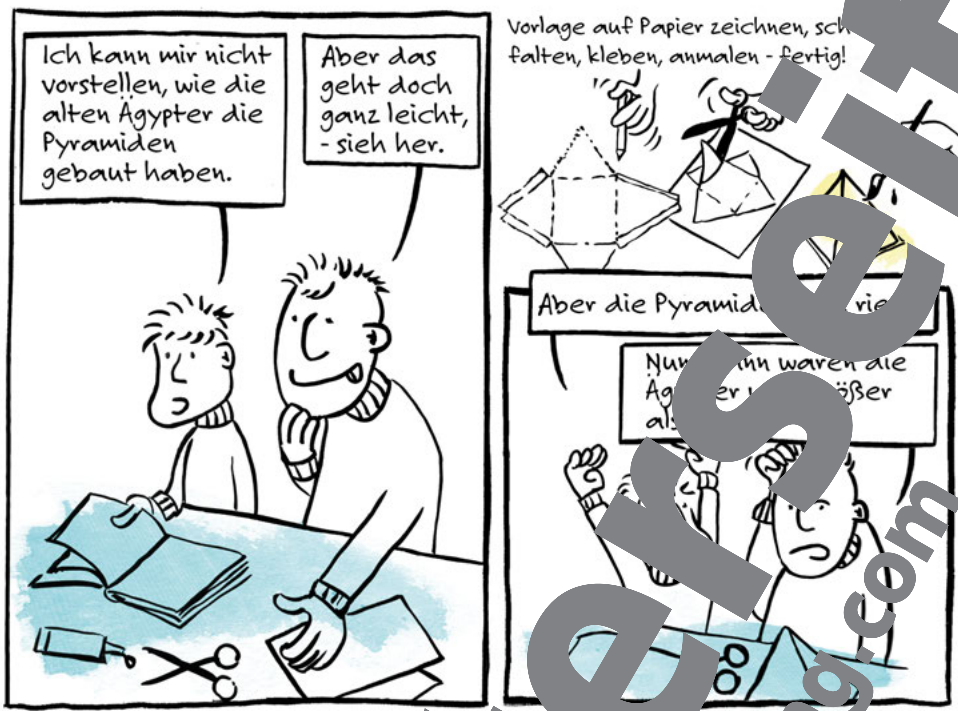
a) Wie hoch ist der Gesamtbetrag, den Peter bezahlen muss?

b) Welchem Zinssatz entspricht dieses Kreditangebot?

☐ L7

M

Körper
Pyramiden, Prismen und Masseberechnungen



678 **Schaut euch den Comic an.**
Löst dann die Aufgaben.

H1
H2
H3
I3

a) Beschreibt die Pyramide e Ec kte, Kanten nd Flächen.

b) Zeichnet das Netz einer e u stellt selbst eine Pyr ide her.

c) Wenn die Pyramiden in n tatsächlich Bastelarbeiten der alten Ag waren:
- Wie groß mus Baste gen sein?
- Wie gr aren d

Überse hlen so gut ihr könnt für eine Met Pyramide. Beschreibt, ihr vo gangen seid.

d) den he

Wie vi miden stehen heute noch in Ägypten?

Inhalt

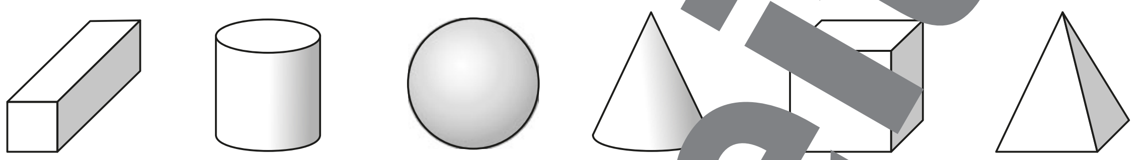
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Körper benennen, Flächeninhalte berechnen

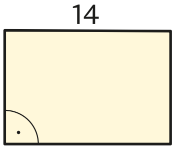
679 **Schreibe die richtigen Bezeichnungen zu den Körpern.**
H1
I3

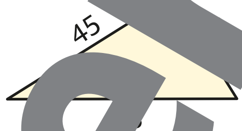
Würfel | Quader | Pyramide | Kegel | Zylinder | Kugel

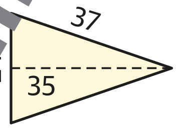


______ ______ ______ ______ ______ ______

680 **Berechne jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren (Maßangaben in cm).**
H2
I3

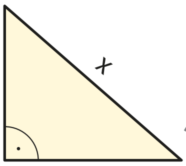
a)


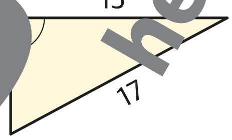
b)


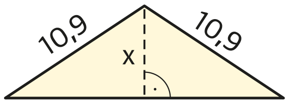
c)


Satz des Pythagoras

681 **Berechne jeweils die Länge der … der abgebildeten Dreiecken (Maßangaben …**
H2
I3

a)


b)


c)


Maßumwa…

682 **Wandle i… an… …en Maße um.**
H2
I1

F…maße	Raummaße	Massenmaße
… = ______ mm²	8 cm³ = ______ mm³	316 g = ______ dag
0,2 m… ______ cm²	0,5 dm³ = ______ cm³	2,9 kg = ______ g
145 dm² = ______ m²	1,8 m³ = ______ dm³	0,631 kg = ______ dag
73 mm² = ______ cm²	72 dm³ = ______ l	4 215 dag = ______ kg
6 029 cm² = ______ dm²	5 814 cm³ = ______ l	0,61 t = ______ kg

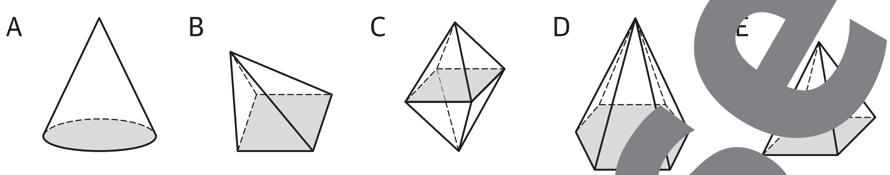
Pyramiden

683 Was ist eine Pyramide?

H1 H3 I3

Kreuze an, ob die unten abgebildeten Körper gerade, schiefe oder keine Pyramiden sind. Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

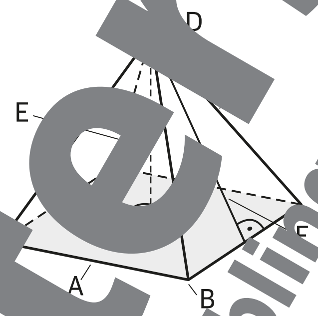
	A	B	C	D	E
gerade Pyramide:	☐	☐	☐	☐	☐
schiefe Pyramide:	☐	☐	☐	☐	
keine Pyramide:	☐	☐	☐	☐	☐



684 Ordne die Begriffe richtig zu.

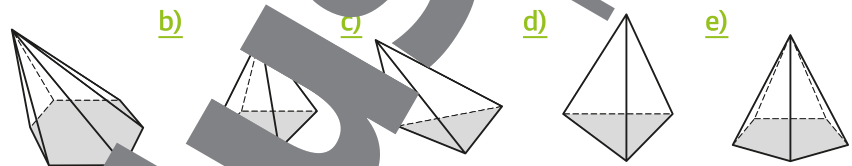
H1 H3 I3

1	Spitze	D
2	Eckpunkt	
3	Grundkante	
4	Seitenkante	
5	Körperhöhe	
6	Seitenflächenhöhe	



685 Benenne die abgebildeten P… mid… Gib an, wie viele Eckpunkte … haben.

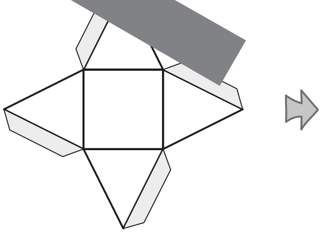
H1 H3 I3

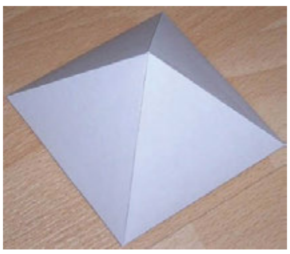


a) schie… …ige Pyramide: 7 Eckpunkte, 12 Kanten

686 Fa… …Pyramide.

H1 I3





… ziel

… gen…aften von Pyr…den kennen und …hreiben können

…issen

Pyramiden

Eine Pyramide hat ein Vieleck als Grundfläche und eine Spitze.
Die Seitenflächen sind Dreiecke.
Man benennt die Pyramide nach ihrer Grundfläche.

Beispiele:
„quadratische Pyramide“
„sechsseitige Pyramide“

Gerade oder schief?

Liegt die Spitze über dem Mittelpunkt der Grundfläche, nennt man die Pyramide „gerade“, ansonsten bezeichnet man sie als „schief“.

Interessant

Pyramiden im Alltag

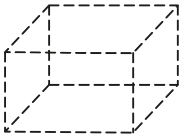
Auch heute noch findet man Pyramiden als Gebäudeformen.

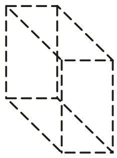
Gebäude des Slowakischen Hörfunks in Bratislava, Slowakei

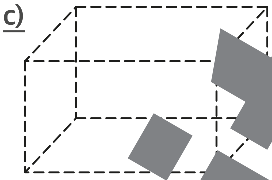
→ Übungsteil, S. 111

Schrägriss eines Prismas

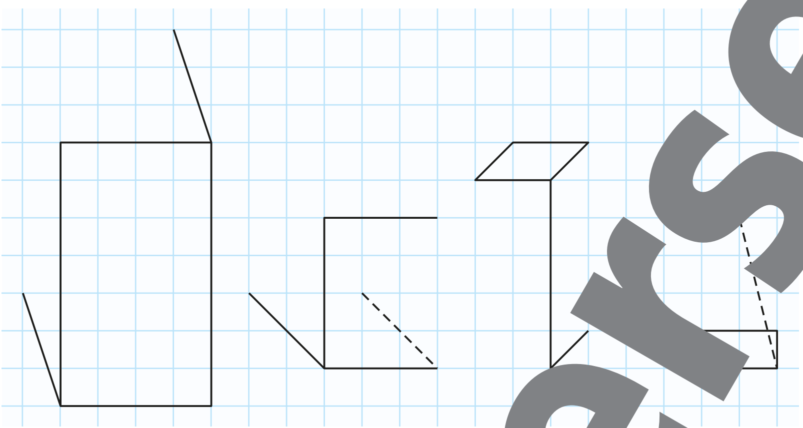
687 **Stell dir vor, du schaust von schräg oben auf die Quader. Ziehe jeweils die sichtbaren Kanten nach.**
H3
I3

a) 

b) 

c) 

688 **Zeichne die Quader fertig. Stelle nicht sichtbare Kanten strichliert dar.**
H1
I3

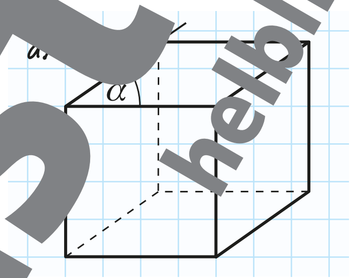


689 **Konstruiere jeweils den Schrägriss der angeg… …fel.**
H1
H2
I3

a) Seitenlänge: s = 20 mm
Verzerrungswinkel: α = 35°
Verkürzungsfaktor: v = 0,75

b) Seitenlänge: s = 40 mm
Verzerrungswinkel: α = 45°
Verkürzungsfaktor: v = 0,5

c) Seitenlänge: s = 35 mm
Verzerrungswinkel: α = 40°
Verkürzungsfaktor: … 0,6



690 **Konstruiere j… …n Schrä… …er angegebenen Quader.**
H1
H2
I3

a) Grundfläche… 50 … = 40 mm
Seite b verkürz… = 40 … = 0,5
Höh… …5 mm

b) Gr… …he: a… , b = 30 mm
Seite b … …: α = 30°, v = 0,6
Höhe: c = 5…

c) Grundfläche: a = 80 mm, b = 50 mm
Seite b verkürzt: α = 45°, v = 0,5
Höhe: c = 30 mm

d) Grundfläche: a = 6 cm, b = 3 cm
Seite b verkürzt: α = 50°, v = 0,3
Höhe: c = 3,5 cm

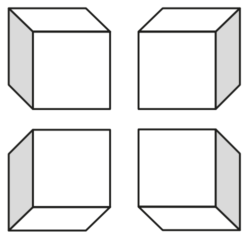
Ziel

einfache Prismen wie Würfel und Quader im Schrägriss konstruieren können

Wissen

Schrägriss eines Prismas

Beim Schrägriss werden Körper so dargestellt, wie wir sie von schräg oben oder schräg unten sehen. Dabei werden Kanten, die schräg nach hinten gehen, verkürzt dargestellt:

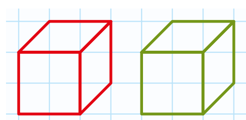


Zur Konstruktion brauchen wir neben den Seitenlängen des Prismas auch:

- den Verzerrungswinkel α
- den Verkürzungsfaktor v

Tipp

Hilfslinien



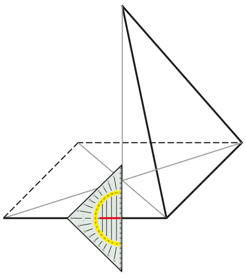
Die Kästchen in deinem Heft helfen dir beim Zeichnen.

→ Übungsteil, S. 112

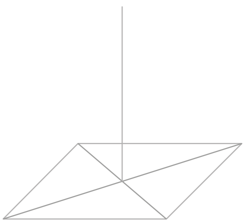
Schrägriss einer Pyramide

691 **Zeichne die Schrägrisse der abgebildeten Pyramiden fertig.**
H1
I3

a)



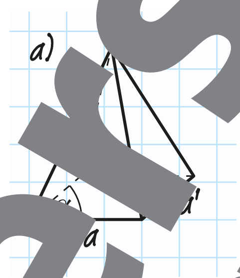
b)



c)

692 **Konstruiere jeweils den Schrägriss der angegebenen quadratischen Pyramiden.**
H1
H2
I3

a) Grundkante: a = 15 mm
Verzerrungswinkel: α = 40°
Verkürzungsfaktor: v = 0,6
Körperhöhe: h = 2 cm

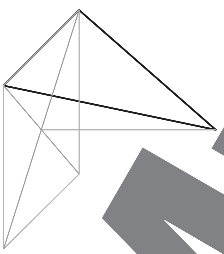


b) Grundkante: a = 30 mm
Verzerrungswinkel: α = 45°
Verkürzungsfaktor: v = 0,5
Körperhöhe: h = 4 cm

c) Grundkante: a = 45 mm
Verzerrungswinkel: α = 40°
Verkürzungsfaktor: v = 0,8
Körperhöhe: h = 3 cm

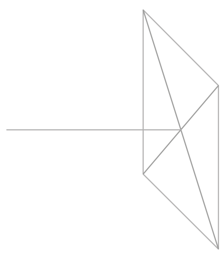
693 **Zeichne die Schrägrisse der abgebildeten Pyramiden fertig.**
H1
H3
I3

a)



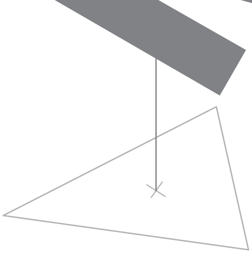
b)

c)

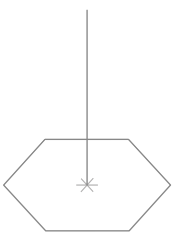


694 **Zeichne die Schrägrisse der abgebildeten Pyramiden fertig.**
H1
H3
I3

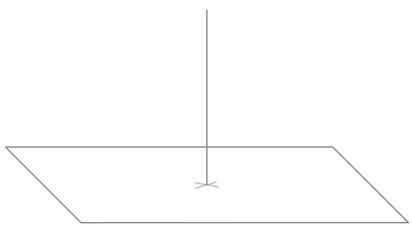
a)



b)



c)



Lernziel

⇒ Schrägrisse von Pyramiden konstruieren können

Wissen

Schrägriss einer Pyramide

Bei geraden Pyramiden liegt die Spitze senkrecht über dem Mittelpunkt der Grundfläche.

In regelmäßigen Vielecken ist das der Umkreismittelpunkt. Bei Rechtecken und Quadraten ist dieser leicht zu finden. Er ist der Schnittpunkt der beiden Diagonalen.

Interessant

Beruf: Technische/r Zeichner/in

Der Schwerpunkt liegt auf der Erstellung von detail- und normgenauen Plänen mit Hilfe von digitalen Zeichenprogrammen.

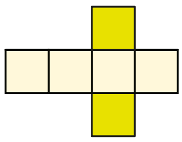
Ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen ist Grundlage für diesen Lehrberuf, den du häufig allein ausübst und den du später durch eine Matura bzw. ein Studium ausbauen kannst.

→ Übungsteil, S. 113

Netz und Oberfläche eines Prismas

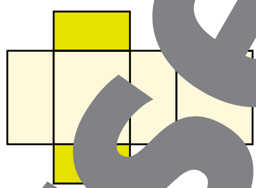
695 H1 H2 I3 **Zeichne zuerst jeweils das Netz des angegebenen Würfels mit Kantenlänge a. Berechne dann seinen Oberflächeninhalt O.**

a) a = 3 cm
b) a = 2 cm
c) a = 1,5 cm



696 H1 H2 I3 **Zeichne zuerst jeweils das Netz des angegebenen Quaders mit den Kantenlängen a, b und c. Berechne dann seinen Oberflächeninhalt O.**

a) a = 1 cm, b = 3 cm, c = 1,5 cm
b) a = 2 cm, b = 0,5 cm, c = 2,5 cm
c) a = 0,8 cm, b = 2,6 cm, c = 1,3 cm



697 H2 I3 **Berechne die Kantenlängen der Würfel bei gegebenen Oberflächeninhalten O.**

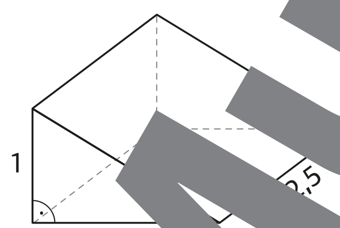
a) O = 1 734 mm²
b) O = 2 400 cm²
c) O = 4[illegible]5 dm²
d) O[illegible]2,30[illegible] m²

698 H1 H2 I2 I3 KNOBELAUFGABE
Umkehraufgabe

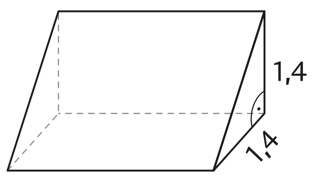
Berechne die Kantenlänge a eines Q[illegible], wenn gilt: b = 3 cm, c = 4 cm und O = 108 cm[illegible]
Tipp: Versuche, die Formel für d[illegible] Oberflächeninhalt umzuformen!

699 H1 H2 I3 **Gegeben ist jeweils ein dreiseitig[illegible]rism[illegible]ehe Skizze).**

a)



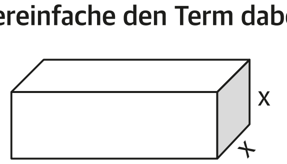
b)



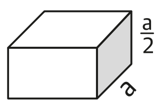
Zeichn[illegible]es Prismas (Maßangaben in cm).
Bere[illegible]flächeninhalt O.
Runde de[illegible]ebnisse auf mm².

700 H1 H3 I2 I3 **Gib jeweils eine For[illegible]el für den Oberflächeninhalt des Quaders an. Vereinfache den Term dabei so weit wie möglich.**

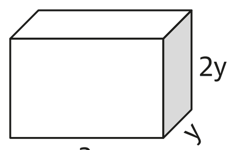
a)



b)



c)



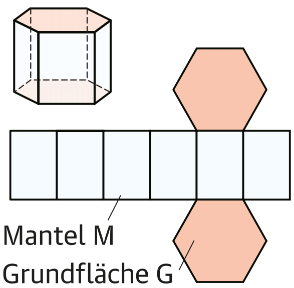
[illegible]ziele

- Ne[illegible]e vo[illegible] Würfeln [illegible]rn zeichnen k[illegible]
- Ob[illegible]rflächeninhalte [illegible]rismen berechnen können

Wissen

Netz eines Prismas

Jedes Prisma hat eine Grundfläche und eine dazu kongruente Deckfläche.
Die anderen Flächen nennt man „Mantel".



Oberflächeninhalt berechnen

Aus dem Netz ergibt sich allgemein für Prismen:

$O = 2 \cdot G + M$

G … Grundfläche
M … Mantel

Beim **Würfel** vereinfacht sich die Formel, da alle 6 Flächen gleich groß sind:

$O = 6 \cdot a^2$

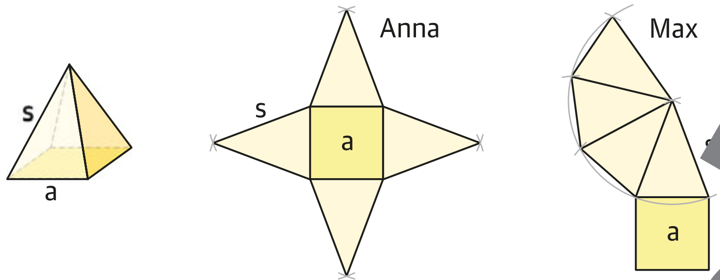
Beim **Quader** ergibt sich durch Einsetzen die Formel:

$O = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

→ Übungsteil, S. 114

Netz und Oberfläche einer Pyramide

701 H1 H3 H4 I3 **Anna und Max haben das Netz einer quadratischen Pyramide konstruiert.**



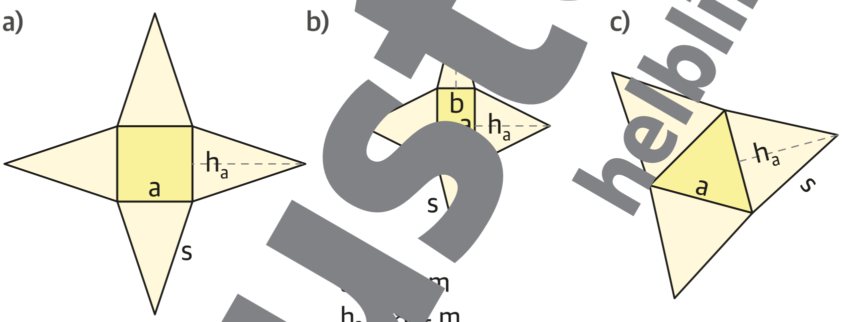
a) Erklärt, wie Anna und Max jeweils vorgegangen sind.

b) Vergleicht, ob die beiden Netze korrekt sind.
Welches Netz gefällt euch besser?
Welches Netz war einfacher zu konstruieren?
Welches Netz war weniger Arbeit?
Besprecht eure Überlegungen mit anderen.

c) Konstruiert das Netz einer quadratischen Pyra[illegible]de mit $a = 2$ cm und $s = 3{,}5$ cm auf die Art, die eu[illegible]r gefällt.

d) Konstruiert das Netz einer quadratischen Pyrami[illegible] $a = 1$ cm und $s = 3$ cm auf die andere A[illegible]).

702 H2 H3 I3 **Gegeben sind die Netze von Pyramiden. Berechne jeweils ihren Oberflä[illegible]inhalt.**



a) $a = 6$ cm[illegible], $h_a = 4$ [illegible], $s = 5$ c[illegible]

b) [illegible]m, h_a [illegible] m, [illegible]2 cm, [illegible]7,7 cm, $s = 8{,}5$ m

c) $a = 5{,}6$ cm, $h_a = 4{,}5$ cm, $s = 5{,}3$ cm

703 H2 H3 I3 **Bere[illegible] die O[illegible]chen[illegible]halte der angegebenen Pyramiden.**

a) [illegible]e:
a [illegible], $s = 37$ mm

b) Quadratis[illegible]amide:
$a = 4$ cm, $s = 2$[illegible] cm

c) Rechteckige Pyramide:
$a = 66$ mm, $b = 32$ mm, $s = 65$ mm

d) KNOBELAUFGABE
Regelmäßige, dreiseitige Pyramide:
$a = 10{,}2$ cm, $s = 14{,}9$ cm

Du musst erst die Höhe der Seitenfläche ausrechnen.

Mit einer Skizze geht das leichter!

[illegible]ziele

- [illegible]etze[illegible]n [illegible]tischen [illegible]iden konstruieren können
- [illegible]berflächeninhalte von Pyramiden berechnen können

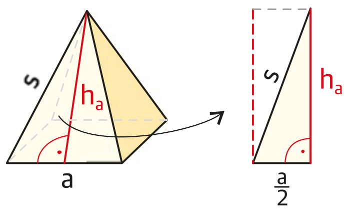
Wissen

Oberflächeninhalt einer Pyramide

Pyramiden haben ein Vieleck als Grundfläche, keine Deckfläche und einen Mantel, der aus gleichschenkeligen Dreiecken besteht.

Es gilt: **O = G + M**

Berechnung einer Seitenfläche



Kennt man die Höhe einer Seitenfläche, kann man ihren Flächeninhalt einfach berechnen:

$$A_{\text{Seitenfläche}} = \frac{a}{2} \cdot h_a$$

Oberflächeninhalt einer quadratischen Pyramide

Setzt man die Formeln von oben zusammen, ergibt das für eine quadratische Pyramide:

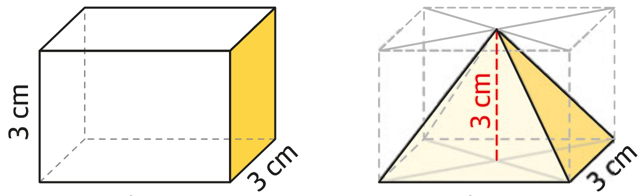
$$O = G + M$$
$$O = a^2 + 4 \cdot \frac{a}{2} \cdot h_a$$
$$\mathbf{O = a^2 + 2 \cdot a \cdot h_a}$$

→ Übungsteil, S. 115

Volumen

704 **Gegeben sind ein Quader und eine Pyramide.**

H2 H3 I2 I3



a) Berechne das Volumen des Quaders und das Volumen der Pyramide.

b) Vergleiche die beiden Volumina aus a). Gib das Verhältnis von $V_{Quader} : V_{Pyramide}$ an.

705 **Berechne jeweils das Volumen der Körper.**

H1 H2 I3

a) Quader mit den Kanten a = 2,5 dm, b = 0,9 dm und c = [illegible]

b) Quader mit B × H × T = 14 × 25 × 40 (Angaben in cm)

c) Quadratische Pyramide mit der Grundkante a = [illegible] und der Körperhöhe h = 1,5 m

d) Rechteckige Pyramide mit den Grundkanten a = [illegible] und b = 18 cm sowie der Körperhöhe h = 25 cm

e) Würfel mit der Grundkante a = 1,2 m

f) Quadratische Pyramide mit der Grundkante a = [illegible] und der Körperhöhe h = 12 cm

706 **Berechne jeweils die gesuchte Länge.**

H1 H2 I3

a) Das Volumen einer quadratischen Pyramide beträgt 294 cm³. Die Grundkante ist 7 cm lang. Wie hoch ist die Pyramide?

b) Die Grundfläche einer 7-eckigen Pyramide ist 18,4 cm² groß. Berechne die Höhe der Pyramide, wenn ihr Volumen 108,56 cm³ beträgt.

c) Ein Quader mit quadratischer Grundfläche ist 4 dm hoch. Sein Volumen beträgt [illegible]. Berechne die Länge der Grundkante.

d) Eine rechteckige Pyramide ist 24 cm lang und 7 cm breit. Berechne die Höhe der Pyramide, wenn ihr Volumen 2,52 dm³ beträgt.

707 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I3

Das Volumen eines Würfels beträgt 15,625 cm³.

a) Finde die Seitenlänge a des Würfels. Beschreibe, wie du beim Berechnen vorgegangen bist.

b) Berechne den Oberflächeninhalt O des Würfels.

c) Konstruiere den Schrägriss (α = 40°, v = 0,5) des Würfels.

d) Konstruiere das Netz des Würfels.

Lernziele

- Volumina von Prismen und Pyramiden berechnen können
- Umkehraufgaben zum Volumen lösen können

Wissen

Volumen eines Prismas

Egal, welche Form ein Prisma hat, das Volumen berechnet man mit:

$V = G \cdot h$

G … Grundfläche
h … Körperhöhe

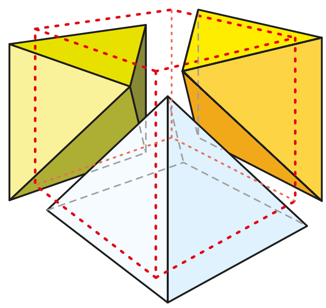
Volumen einer Pyramide

Bei Pyramiden gilt allgemein:

$V = \frac{G \cdot h}{3}$

Tipp

Würfel und Pyramiden



Jeder Würfel mit Kantenlänge a lässt sich in drei gleich große quadratische Pyramiden mit Grundkante a und Körperhöhe a zerschneiden.

→ Übungsteil, S. 116
→ Cyber Homework 25

English Corner

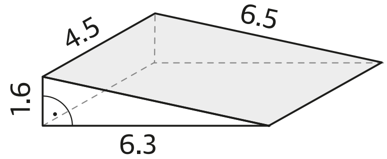
708 Find the volume and the total surface area of a cube of side 6 cm.
H2 I3

709 Find the volume and the total surface area of a cuboid of length × width × height = 3.2 dm × 4 dm × 1.9 d[illegible]
H2 I3

710 Find the volume and the total surface area of a square pyramid with side length 8 cm and height 5 cm.
H2 I3

711 The volume of a pentagonal pyramid is 144.5 cm³.
H1 H2 I3
Find the height of the pyramid, when the base area is [illegible].

712 Draw a net of the prism shown below.
H1 H2 I3
Find the volume and the total surface area (un[illegible]).



Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible]ne

total surface area ...
[illegible]äche

[illegible]e ...
Würfel

cuboid ...
Quader

square pyramid ...
quadratische Pyramide

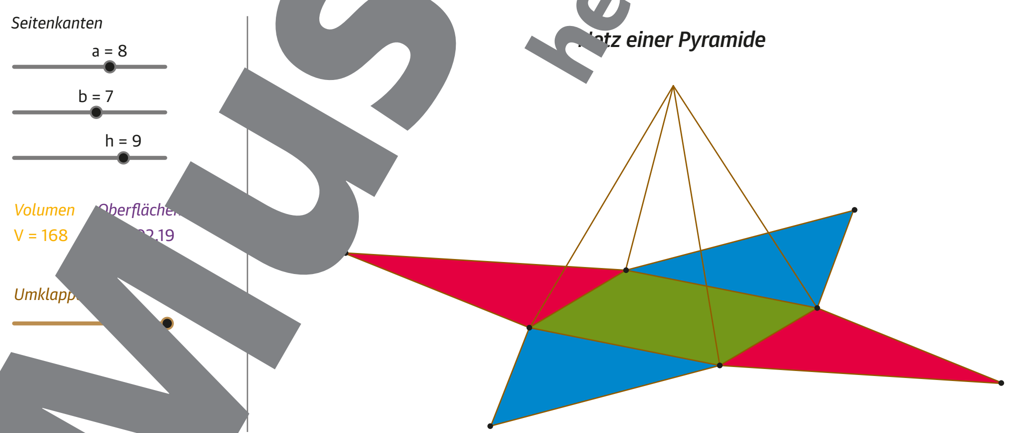
pentagonal ...
fünfeckig

base area ...
Grundfläche

net ...
Netz

T[illegible]-L[illegible]or

713 GeoGebra-Aufgabe: Exp[illegible]ente mit Pyramidenne[illegible]en
H1 H2 H3 I3



a) [illegible] Längen a, b und h der abgebildeten Pyramide an.

b) Berech[illegible]as Volumen der abgebildeten Pyramide.
Beschreibt wie ihr vorgegangen seid.

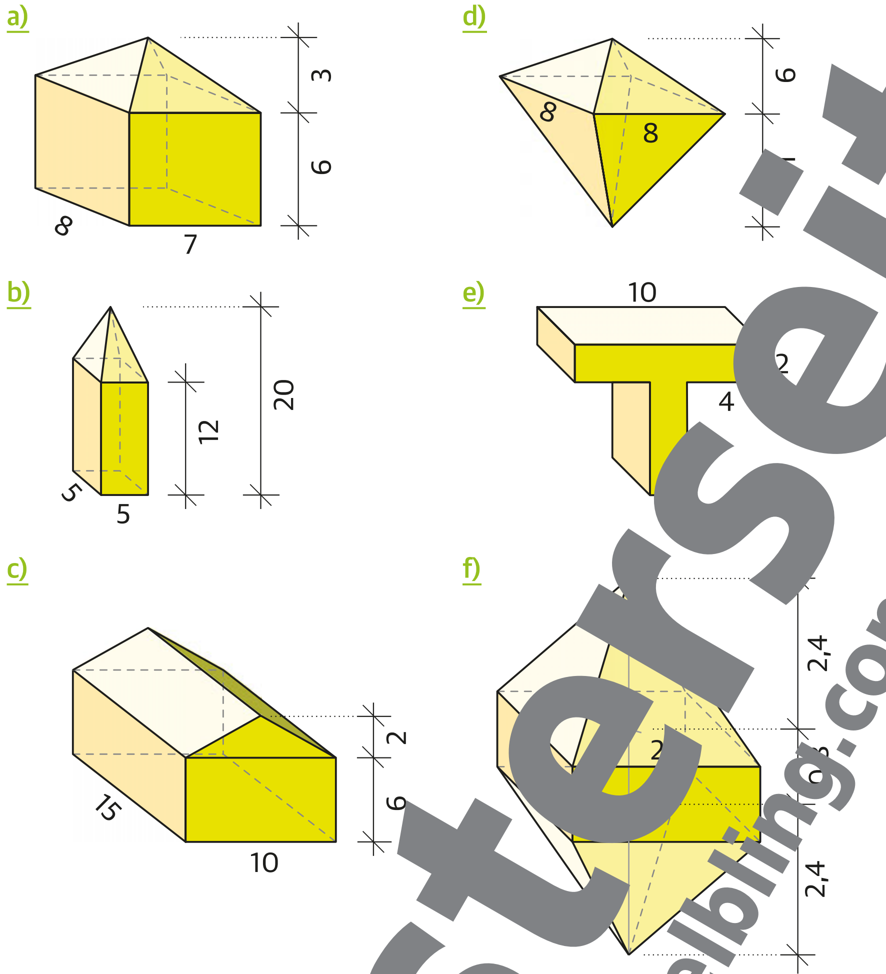
c) **KNOBELAUFGABE**
Berechnet den Oberflächeninhalt der abgebildeten Pyramide.
Beschreibt wie ihr vorgegangen seid.
Tipp: Der Satz des Pythagoras hilft dir beim Berechnen der Höhen der Seitenflächen!

⇛ Ein GeoGebra-Arbeitsblatt mit weiteren Aufgaben findet ihr in der e-zone, Klasse 3 – M.

Zusammengesetzte Körper

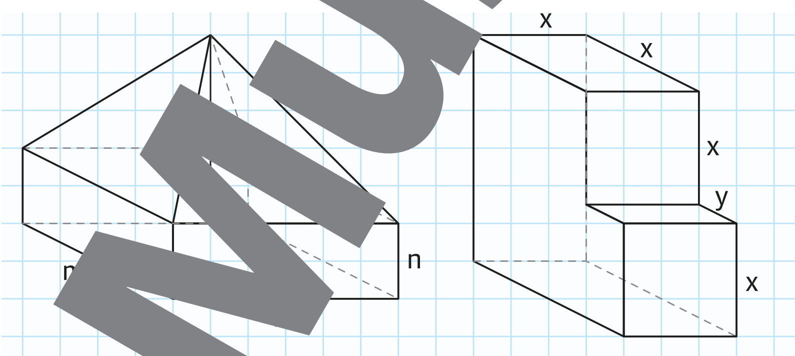
714 **Berechne jeweils das Volumen (Maßangaben in m).**

H2 H3 I3



715 **Finde für die abgebildeten Körper jeweils eine Formel für das Volumen.**

H1 H3 I2 I3



716 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I3

Körper finden

Finde einen Körper zu der angegebenen Formel. Skizziere ihn in deinem Heft.

$V = a^3 + \frac{a^2 \cdot h}{3}$

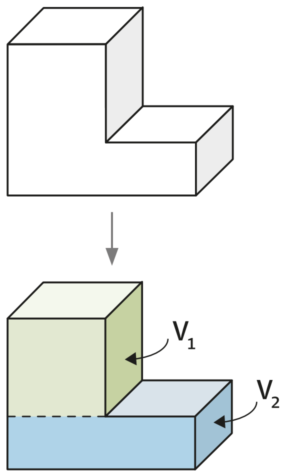
Ziel

Volumina zusammengesetzter Körper durch Zerlegen oder Ergänzen berechnen bzw. Formeln dafür aufstellen können

Wissen

Volumina von zusammengesetzten Körpern

Das **Volumen** lässt sich bei zusammengesetzten Körpern meist einfach durch **Zerlegen oder Ergänzen** berechnen:



$V = V_1 + V_2$

Formeln für das Volumen finden

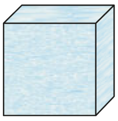
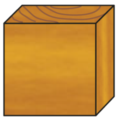
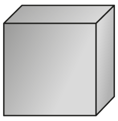
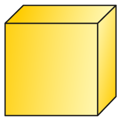
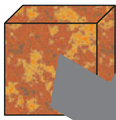
Anstatt durch Zahlen kann man das Volumen eines Körpers auch durch Variablen ausdrücken.

→ Übungsteil, S. 117

Masseberechnungen

717 In der Tabelle sind die Dichten einiger Stoffe abgebildet.

H3 H4 I3

				
Wasser	Holz (Fichte)	Eisen	Gold	Kor[illegible]
$\rho = 1\ \frac{g}{cm^3}$	$\rho = 0{,}5\ \frac{g}{cm^3}$	$\rho = 7{,}9\ \frac{g}{cm^3}$	$\rho = 19{,}3\ \frac{g}{cm^3}$	[illegible] $\frac{g}{cm^3}$

a) Kreuze an: Wahr oder falsch?

	w	f
Fichtenholz ist in etwa halb so schwer wie Wasser.	☐	☐
Gold ist fast 20-mal so schwer wie Wasser.	☐	☐
Eisen ist schwerer als Gold.	☐	☐
Kork ist 4-mal so schwer wie Wasser.	☐	☐

b) Leo behauptet:
„Stoffe, die leichter sind als Wasser, schwimm[illegible]
Stoffe, die schwerer sind als Wasser, gehen [illegible]
Was meinst du dazu?
Welche der oben genannten Stoffe w[illegible]
demnach schwimmen bzw. untergeh[illegible]

c) FORSCHE WEITER
Warum schwimmen Schiffe, [illegible] Eisen [illegible]t sind?

718 Berechne das Volumen V und di[illegible] [illegible]rper.

H2 H3 I3

a) Eisenwürfel: Kantenlänge [illegible]6 cm
b) Quader aus Fichtenholz: [illegible] B[illegible] cm × 30 c[illegible] 30 cm
c) Quadratische Pyramide au[illegible]d:
Kantenlänge a = 5 c[illegible]rperhöh[illegible]r Pyramide h = 5 cm

719 Das Wasser in einer [illegible]aderför[illegible] Wanne wiegt 450 kg.

H3 I3

Wie hoch s[illegible] das W[illegible] sie 0,5 m breit und 1,5 m lang ist?

720 Ein 1-kg-G[illegible] [illegible]ie Form eines Quaders.
Seine Grundfl[illegible] ist s[illegible] wie ein 5-Euro-Schein.

H1 H2 H3 I3

a) [illegible]dbarren?
b) [illegible]
Wie v[illegible] ist der Goldbarren wert?

721 FERMI-AUFGABE

H1 H2 I3

Wie schwer ist euer Schulgebäude?
Tipp: Rechnet ohne Einrichtung, also nur die Böden, die Decke, die Wände und das Dach! Überschlagt Abmessungen möglichst einfach!

Beschreibt euren Rechenweg.

[illegible]ziele

- [illegible]en B[illegible]iff der [illegible] kennen
- [illegible] Masse einfacher Körper berechnen [illegible]nnen

Wissen

Dichte ρ
Die Dichte ρ beschreibt, wie schwer ein Stoff unabhängig von seiner Größe ist. Sie wird in Kilogramm pro Kubikmeter $[\frac{kg}{m^3}]$ oder in Gramm pro Kubikzentimeter $[\frac{g}{cm^3}]$ angegeben.

Es gilt: Je größer die Dichte eines Stoffes ist, desto schwerer ist er.

Masse m
Jeder Körper hat eine Masse. Sie wird meist in Kilogramm [kg] angegeben.

Zusammenhang zwischen Volumen, Masse und Dichte
Formel: $\mathbf{m = V \cdot \rho}$

Je größer das Volumen und die Dichte sind, desto größer ist auch die Masse eines Körpers.

Tipp

Tabelle verwenden
Verwende die Tabelle aus Aufgabe 717, um die Aufgaben auf dieser Seite zu lösen.

→ Übungsteil, S. 118
→ Cyber Homework 26

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Schrägriss

722 **Konstruiere den Schrägriss des Quaders.**
H1 H2 I3

Grundfläche: a = 35 mm, b = 42 mm
Seite b verzerrt: α = 60°, v = 0,3 Höhe: c = 50 mm

☐ ↺ M2

723 **Konstruiere den Schrägriss der quadratischen Pyramide.**
H1 H2 I3

Grundkante: a = 40 mm Verzerrungswinkel: α = [illegible]
Verkürzungsfaktor: v = 0,5 Körperhöhe: h = 6 cm

☐ ↺ M1 ↺ M3

Netz und Oberfläche

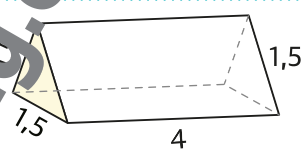
724 **Konstruiere das Netz eines Würfels mit a = 2,5 cm[illegible]**
Berechne dann seinen Oberflächeninhalt.
H2 I3

☐ ↺ M4

725 **Konstruiere das Netz einer quadratischen Py[illegible]e**
mit Grundkantenlänge 12 mm und Seitenkant[illegible] 37 mm.
Berechne dann ihren Oberflächeninhalt.
H1 H2 I3

☐ ↺ M5

726 **Konstruiere das Netz des abgebildete[illegible]reis[illegible]ger[illegible]ismas.**
Berechne dann seinen Oberflächeninh[illegible]
Hinweis: Alle Maßangaben in [illegible]l
H1 H2 I3



☐ ↺ M4

Volumen und Masseberechn[illegible]gen

727 **In einem Park steht ein 2,[illegible]et[illegible] Steinquader**
mit Grundfläche 1,5 mal 1,3[illegible]r.
H2 I3

Berechne das Volume[illegible]ie Mas[illegible] des Quaders,
wenn die Dichte des Stein[illegible]kg/m³ beträgt.

☐ ↺ M6 ↺ M8

728 **Berechne[illegible] Volu[illegible]nteckigen Pyramide**
mit Gru[illegible]ängen [illegible]cm, b = 12 cm
und Körp[illegible]cm.
H2 I3

☐ ↺ M6

729 **Da[illegible]lumen e[illegible]67 cm hohen,**
[illegible]e beträgt 39,396 dm³.
H2 I3

Bere[illegible] Grundkantenlänge dieser Pyramide.

☐ ↺ M6

730 **Ein Kunststoffw[illegible]rfel (PET) mit 3,5 cm Kantenlänge wiegt 54,0225 Gramm.**
H2 H3 H4 I3

a) Berechne die Dichte des Kunststoffs.

b) Schwimmt dieser Würfel im Wasser?
Begründe deine Entscheidung.

☐ ↺ M6 ↺ M8

N Statistik
Untersuchen und Darstellen von Datenmengen

Inhalt

731 Schaut euch den Comic an. Löst dann die Aufgaben.

H1 H2 H3 H4 I4

a) Wie viele Aufgaben hatt[illegible]r T[illegible]

b) Was meint Felix mit „im D[illegible]les rich[illegible]“? Erklärt.

c) Bei einem anderen M[illegible]matik-T[illegible]wurden fünf Aufgaben gestellt. Die Tabelle zeigt die m[illegible] Punkte pro Aufgabe und wie viele Pu[illegible]kte Josip [illegible]ton jeweils erreicht haben.

Aufgab[illegible]	A	[illegible]	C	D	E
maxi[illegible] Punktza[illegible]	[illegible]	6	9	10	15
[illegible]	[illegible]7	3	5	10	3
[illegible]n	[illegible]	6	0	8	12

(1) Wie [illegible]unkte wurden durchschnittlich bei Aufgabe A erreicht?
(2) Wie viele [illegible]kte wurden durchschnittlich bei Aufgabe C erreicht?
(3) Welche Noten würdet ihr den beiden geben?
Vergleicht eure Überlegungen und eure Beurteilungen mit anderen.

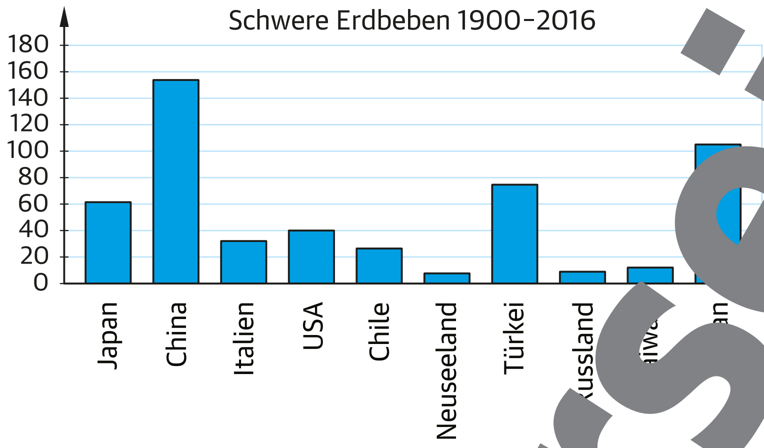
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Säulendiagramme

732 **Beantworte die Fragen mit Hilfe des abgebildeten Säulendiagra…**

H3
I4



a) In welchem Land gab es die meisten Erdb…

b) Gab es in den USA mehr oder weniger als 50 s… Erdbeben?

c) Wie viele Erdbeben gab es in etwa i… …i?

733 **Die Tabelle zeigt die Anzahl der starke… …ber… …tärke 7 o… …ehr)**
in einem Zeitraum von 500 J…ren… Öst… (Quelle: w…siz.cc)

H1
I4

1501-1600	1601-1700	[illegible]	18… 1900	1901-2000
3	4	[illegible]	7	8

Erstelle ein Säulendiagra…

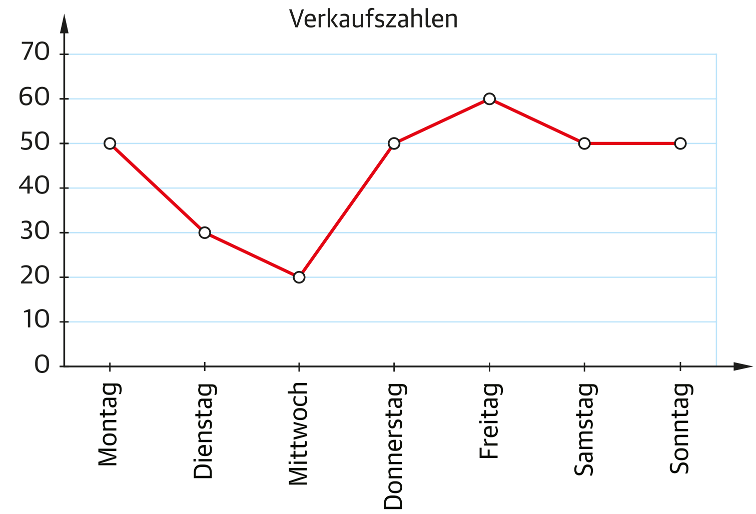
Liniendiagramme

734 **Das Liniendiagramm zeigt, w… …e Körbe Marillen Anita letzte Woche verkauft hat.**

H2
H3
I4

a) Gib Mi… …um und M… …an.

b) Berec… …Körbe Anita du… …hnitt… …Tag verk… …hat.



Spannweite und Modalwert

735 **Ein Tierpfleger hat die Seehunde im Zoo gemessen und gewogen und daraus die abgebildete Tabelle erstellt.**
H1 H2 H3 I4
Hinweis: m steht für Männchen, w für Weibchen!

Name	m/w	Länge	Gewicht
Bea	w	150 cm	65 kg
Samba	w	145 cm	64 kg
Luna	w	165 cm	78 kg
Dana	w	155 cm	70 kg
Kuno	m	170 cm	104 kg
Oggi	m	165 cm	95 kg
Rollo	m	180 cm	140 kg
Pazzo	m	180 cm	150 kg
Hank	m	145 cm	80 kg

Bestimme jeweils (1) Minimum, (2) Maximum, [illegible]elwert und (4) Spannweite der angegebenen Datenreihen.

a) Länge der Weibchen
b) Länge der Männchen
c) Länge aller Seehunde
d) [illegible] der Weibchen
e) [illegible] Männchen
f) [illegible] Seehu[illegible]de

736 **Bestimme (1) Minimum, (2) Max[illegible] Mittelwert und (4) Spannweite der angegeb[illegible]en.**
H1 H2 H3 I4

a) 15 / 18 / 24 / 18
b) 0,9 / 0,8 / 1,5 / 1,6 / 1,1
c) 112,5 / 108,4 / 122 / [illegible] / 120,15 / 109
d) [illegible] / −5 / +3[illegible] / −10

737 **Die 3a-Klasse hat mitg[illegible] wie [illegible]ge einzelne Seehunde tauchen.**
H1 H2 H3 I4

Folgende Tauchgänge wurden [illegible]chtet:
Bea: 2 min / 3 min [illegible] / 10 [illegible]
Kuno: 3 mi[illegible] min / [illegible] / 3 min
Dana: 15 [illegible] / 3 min / 5 min

Bestimme d[illegible] Mitte[illegible]nd den Modalwert …

a) … bei Bea.
b) [illegible]
c) … bei Dana.
d) … über alle Tauchgänge zusammen.

738 **Beantwor[illegible]agen und begründe deine Antworten.**
H1 H4 I4

a) Angenommen, die Werte liegen sehr nah beieinander. Bedeutet das eine große oder eine kleine Spannweite?
b) Stell dir vor, du hast eine Datenreihe mit zehn Werten. Jetzt kommt ein elfter Wert dazu, der viel größer ist.
Frage 1: Ändert sich der Modalwert der Datenreihe?
Frage 2: Ändert sich der Mittelwert der Datenreihe?

[illegible]ziele

- [illegible]estig[illegible]g der Begriffe Mi[illegible]m, Maximum [illegible] Mittelwert
- [illegible]enngrößen Spannweite [illegible]nd Modalwert bestimmen können

Wissen

Datenreihe
Die Werte einer Datenreihe bezeichnet man üblicherweise mit x_1, x_2, x_3, …

Statistische Kenngrößen

Minimum (x_{min}):
kleinster Wert einer Datenreihe

Maximum (x_{max}):
größter Wert einer Datenreihe

Spannweite (R):
gibt an, wie weit die Werte höchstens auseinanderliegen

Formel: $R = x_{max} - x_{min}$

Mittelwert ($\bar{x}$):
Durchschnitt mehrerer Zahlen

Beispiel: Werte: 4 / 9 / 8
→ $\bar{x} = (4 + 9 + 8) : 3 = \underline{\underline{7}}$

Modalwert (m):
Wert, der am häufigsten in einer Datenreihe auftritt

Beispiel:

X = {2, 2, 5, 8, 8, 8}
→ m = 8

Gibt es keinen häufigsten Wert, dann gibt es auch keinen Modalwert.

→ Übungsteil, S. 120

Median und Mittelwert

739 **Hanna hat fünf Kürbisse gekauft und gewogen:**
H2 H3 H4 I4
0,6 kg / 1,5 kg / 1,3 kg / 1,2 kg / 0,8 kg

a) Berechne den Mittelwert.

b) Bestimme den Median.

c) Vergleiche die Werte aus a) und b).
Welcher Wert war einfacher zu bestimmen?
Sagen die beiden Werte in etwa das gleiche aus?

Hokkaido-Kürbisse

740 **Bestimme jeweils Median und Mittelwert der angegebenen Kürbismassen.**
H2 I4

a) 1,2 kg / 1,4 kg / 0,9 kg

b) 1,5 kg / 1,2 kg / 1,3 kg / 0,8 kg

c) 1,3 kg / 1,3 kg / 1,2 kg / 0,6 kg / 0,7 kg

d) 1,5 kg / 0,9 kg / 0,6 kg / 1,2 kg / 1,4 kg / 1,3 kg

741 **Tom erzählt nach einer Woche Fischen am See:**
H1 H2 H3 H4 I4

„Am Montag hab ich nur zwei Fische gefang[illegible]
Das war ein schlechter Tag.
Am Dienstag ging es dann richtig los: 14 Fis[illegible]
Am Mittwoch und am Donnerstag [illegible] jew[illegible]ück gean[illegible]elt,
am Freitag bin ich mit 15 Fischen [illegible]se gekommen.“

a) Wie viele Fische hat Tom in diese[illegible]en?

b) Berechne den Mittelwert und [illegible] Median an gefangenen Fischen pro [illegible].

c) Udo will wissen, wie viele Fi[illegible]n an einem durchschnittli[illegible] Tag am S[illegible]ängt.
Hilft ihm der Mittelwert [illegible]r Median eher weiter?
Begründe deine Entscheidung.

742 **Bestimme bei[illegible] der a[illegible] Datenreihen:**
H1 H2 I4

(1) den Mitt[illegible]
(4) das Minimum x_{min}
(2) den Modalw[illegible]m
(5) das Maximum x_{max}
(3) de[illegible]ian z
(6) die Spannweite R

a) 15[illegible]

b) 105 / 1[illegible] / 197 / 210

c) 4 / 4 / 4 / 5 / [illegible] / 8 / 8 / 8 / 8 / 12 / 12

d) −6 / −2 / −2 / −2 / 0 / 4 / 4 / 5

743 **Erfinde eine Datenreihe mit fünf Zahlen, deren Median z = 12 und deren Mittelwert $\bar{x}$ = 10 ist.**
H1 H2 I4

Beschreibe, wie du dabei vorgegangen bist.

[illegible]iele

de[illegible] Med[illegible] (Zentralwert) [illegible]d ihn in D[illegible]en berechnen können

[illegible]stische Kenngrößen, vor allem Median und Mittelwert, miteinander vergleichen können

Wissen

Median z (Zentralwert)

Der Median ist der mittlere Wert einer geordneten Datenreihe.

Beispiel:

Werte: 1 / 5 / 6 / 10 / 12
→ z = 6

Hat die Datenreihen eine gerade Anzahl von Elementen, berechnet man den Mittelwert der beiden mittleren Werte.

Beispiel:

Werte: 1 / 5 / 6 / 8 / 10 / 12
→ $z = \frac{6+8}{2} = 7$

Tipp

Mittelwert oder Median?

Üblicherweise verwendest du zum Berechnen des Durchschnitts einer Datenreihe den Mittelwert.

Der Median bietet sich dann an, wenn es in der Datenreihe starke „Ausreißer“ gibt:

Werte: 0 / 48 / 50 / 50 / 52
→ z = 50 (beschreibt die Datenreihe besser)
→ $\bar{x}$ = 40

→ Übungsteil, S. 121

Häufigkeiten

744 H1 H2 H3 I4 **Die Tabelle zeigt, wie viele der Befragten angaben, dass sie bereits Opfer von (Cyber-)Mobbing geworden sind.**

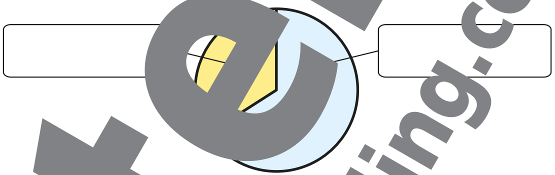
(Quelle: 147 / „Rat auf Draht“)	9–14 Jahre 60 Befragte	15–20 Jahre 81 Be[illegible]
Ich bin von Mobbing betroffen.	51	43
Ich wurde beleidigt.	25	1[illegible]
Ich wurde ausgeschlossen.	13	9
Ich wurde geschlagen.	6	[illegible]
Ich wurde bloßgestellt.	3	[illegible]

a) Gib die Zahlen als relative Häufigkeiten in Prozent an.

b) Berechne die absoluten Häufigkeiten für alle befr[illegible]en Jugendlichen (9–20 Jahre) und stelle die Ergebn[illegible] in einem geeigneten Säulendiagramm dar.

745 H3 I4 **Im Jahr 2015 haben 2 296 Mädchen und 1 186 [illegible] „Rat auf Draht“ wegen Problemen in der Familie [illegible]fen.**

Beschrifte die Teile des Kreisdiagramms mit „Mädchen“ oder „Buben“.



746 H1 H3 H4 I4 **Erstelle ein Kreisdiagramm zur Geschlech[illegible]teilung bezüglich der telefonischen [illegible]ragen zum jeweiligen Thema.**

a) Mobbing in der Schule: 6[illegible]49 Buben

b) Recht und Jugendsch[illegible]tz: 641 Mäd[illegible]n, 631 Buben

c) Finanzielles, Schulden[illegible]dchen, 67 Buben

d) Sucht: 300 Mäd[illegible]en, 576 B[illegible]

e) Gewicht[illegible]ussehe[illegible]en, 160 Buben

f) Sexua[illegible] Mädchen, 2 650 Buben

g) Überlege[illegible]zu j[illegible]er Themen in a) bis f) zwei Fragen, die du „Rat [illegible]Draht[illegible]rne stellen würdest.

747 H1 I4 **E[illegible]im zur Altersverteilung bezüg[illegible]telefonischen Anfragen zum jeweiligen Thema.**

a) Gewalt:
6–10 J: 2,3 %
11–14 J: 33,1 %
15–18 J: 33,9 %
19–24 J: 14,2 %
älter oder jünger: restliche %

b) Schule/Beruf:
6–10 J: 1,6 %
11–14 J: 45,2 %
15–18 J: 31,9 %
19–24 J: 8,6 %
älter oder jünger: restliche %

[illegible]ziel

→ [illegible]sol[illegible] und relative Hä[illegible]eiten berechnen [illegible]n geeigneten Diagrammen darstellen [illegible]nnen

Wissen

Absolute und relative Häufigkeiten

(am Beispiel einer Klasse mit 15 Mädchen und 5 Buben)

absolute Häufigkeit:
15 Mädchen, 5 Buben

relative Häufigkeit:

$\frac{15}{20} = 0{,}75 \triangleq 75\,\%$ Mädchen

$\frac{5}{20} = 0{,}25 \triangleq 25\,\%$ Buben

Kreisdiagramme erstellen

Ein voller Kreis hat 360°, das entspricht 100 %. 1 % entspricht daher 3,6°.

Beispiel: Sektor für 15 %

1. Winkel berechnen:
   $15 \cdot 3{,}6° = 54°$
2. Kreis erstellen und Kreissektor mit 54° einzeichnen.

Interessant

Du bist nicht allein

Viele Kinder und Jugendliche brauchen Rat. Wenn dich etwas bedrückt, kannst du dich jederzeit unter der Telefonnummer 147 an „Rat auf Draht“ wenden.

→ Übungsteil, S. 122
→ Cyber Homework 27

English Corner

748 **Greg lives in New York and keeps records of temperatures.**
The table shows them in Fahrenheit (°F) for the last two weeks.

H2 H3 I4

MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SU[illegible]
65 °F	65 °F	70 °F	68 °F	73 °F	75 °F	75 °F
MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SU[illegible]
77 °F	78 °F	75 °F	76 °F	80 °F	81 °F	79 [illegible]

a) Find the minimum and the maximum temperature.
b) What is the range of Greg's data?
c) Find the mean temperature.
d) Find median and mode values of Greg's list.

749 **How much are the minimum, the maximum and the mean temperature of ex. 748 in Celsiu[illegible]**

H1 H2 I4

Use this formula: $T_C = \frac{5}{9} \cdot (T_F - 32)$

Attention: T_C is the temperature in Celsius,
T_F is the temperature in Fahre[illegible]

750 EXPLORE

H1 H2 I4

Prepare a record of the temperatu[illegible] o[illegible] [illegible]thin on[illegible] [illegible]ee[illegible].

Describe your data with thes[illegible] [illegible]eters:
minimum, maximum, range, m[illegible] [illegible] [illegible] mode

[illegible]rte[illegible]ch

[illegible] ...
pr[illegible]

minimum ...
M[illegible]

ma[illegible]um ...
Maximum

[illegible]ge ...
Spannweite

mean ...
Mittelwert

median ...
Median, Zentralwert

mode ...
Modalwert

formula ...
Formel

describe ...
beschreiben

parameter ...
Parameter, Merkmal

T[illegible]ik-Labor

751 **Die Tabelle zeigt [illegible] Anzahl [illegible]eugeborenen in Österreich und die je[illegible]eils 1[illegible] [illegible]ten [illegible]rnamen im Jahr 2014.** (Quelle: Statistik Austria)

H1 H2 H3 I4

a) Bere[illegible] die re[illegible] Häufigke[illegible] Jungen.
b) [illegible] [illegible]n nach ihrer [illegible]it.
c) Erstelle ein Säulendiagramm für die zehn häufigsten Vornamen.

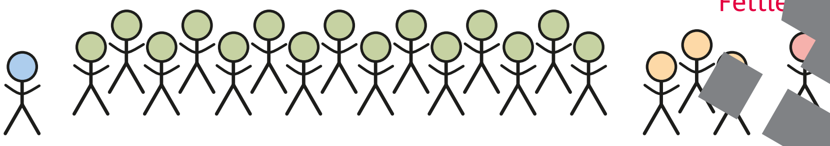
	Häufigkeit absolut	Häufigkeit in %
[illegible]dchen gesamt	39560	100,00%
Anna	836	2,11%
Emma	636	1,61%
Hannah	741	1,87%
Laura	561	1,42%
Lena	620	1,57%
Marie	636	1,61%
Mia	546	1,38%
Sarah	608	1,54%
Sophia	639	1,62%
Sophie	607	1,53%

	Häufigkeit absolut	Häufigkeit in %
Jungen gesamt	42162	
Alexander	651	
David	768	
Elias	651	
Felix	673	
Jakob	771	
Jonas	698	
Lukas	812	
Maximilian	810	
Paul	708	
Tobias	720	

N4

Piktogramme

752 H2 H3 I4 **Die Darstellung zeigt den Ernährungszustand der österreichischen Schulkinder im Jahr 2012.**
(Quelle: Österr. Ernährungsbericht 2012, Zahlen gerundet)



a) Gib die Anteile der Ernährungszustände der Kinder in Pro[illegible]

b) Kreuze an: Wahr oder falsch?

	w	
Es gibt mehr übergewichtige als untergewichtige Kinder.	☐	☐
Die meisten Kinder haben Normalgewicht.	☐	☐
Es gibt etwa gleich viele Kinder mit Fettleibigke[illegible] wie Kinder mit Untergewicht.	☐	☐
Etwa drei Viertel der Kinder haben Norma[illegible]ht.	☐	☐
Jedes zehnte Kind ist untergewichtig.	☐	☐

753 H1 I4 **Erstelle selbst Piktogramm-Darstellung[illegible] zu[illegible]n D[illegible]n.**
(Quelle: Österr. Ernährungsbericht 2012, Zahlen [illegible]et)

	18–64 Jahre	untergewichtig	[illegible]mal-[illegible]	übergewichtig	fettleibig
a)	Frauen	0 %	70 %	20 %	5 %
b)	Männer	0 %	[illegible]	40[illegible]	10 %

754 H1 H3 H4 I4 **Unter „Ist" sieht man, [illegible] [illegible]ebens[illegible]ttel durchschnittlich von 13-Jährigen in Österreic[illegible] [illegible]g konsumiert werden. Unter „Soll" findet [illegible] die Emp[illegible]ng von Ernährungsexpert/innen**
(Quelle: Öste[illegible] Ernähru[illegible] Zahlen gerundet)

	a) [illegible]	b) Obst	c) Fleisch
Ist	0,9 l p[illegible]ag	0,5 kg pro Woche	18 dag pro Tag
So[illegible]	[illegible]	2,5 kg pro Woche	6 dag pro Tag

Entw[illegible]kate mit [illegible]ktogrammen, die das Verhältnis Ist : Soll darstellen. Macht We[illegible]ür eine ausgewogene Ernährung!

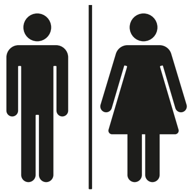
[illegible]ziele

- [illegible]kto[illegible]mm-[illegible]ungen [illegible]pretieren können
- Piktogramme zum [illegible]arstellen von Daten nutzen können

Wissen

Piktogramm
Ein Piktogramm ist ein Symbol bzw. Icon, das eine oder mehrere Informationen durch eine vereinfachte grafische Darstellung vermittelt.

Beispiel:



Interessant

Normalgewicht ist gesund!

Achte darauf, dein Gewicht im Normalbereich zu halten.

Über- oder Untergewicht können verschiedene Ursachen haben.

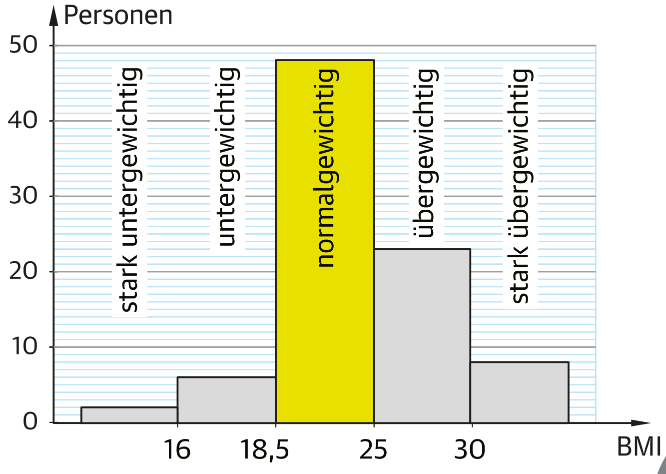
Bei Bedarf kannst du dir Rat bei deiner Schulärztin oder deinem Schularzt holen.

→ Übungsteil, S. 123

Histogramme und Klasseneinteilung

755 **Das Histogramm zeigt den Body Mass Index (BMI) von 87 Personen.**

H1 H2 H3 I4



a) Wie viele der untersuchten Personen sind stark übergewichtig?

b) Lea, eine der Personen in dieser Untersuchung, hat einen Body Mass Index (BMI) von 17,2. In welche Klasse fällt sie?

c) Theo hat leichtes Übergewicht. In welchem Bereich könnte sein BMI lieg[illegible]?

d) Wie viel Prozent der untersuchten Perso[illegible]d no[illegible]algewich[illegible]ig?

756 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I1

Fermi-Aufgabe

Wie schwer sind alle Menschen, [illegible] sich gerad[illegible]
a) im Schulgebäude befinde[illegible]
b) in eurer Stadt/eurem Ort [illegible]
zusammen?
Vergleicht eure Überlegun[illegible]nd Erg[illegible]sse mit anderen Gruppen.

757 **Auf dem Bauernhof w[illegible]en heute [illegible]gen 25 Eier eingesammelt [illegible]**

H1 H2 H3 I4

80 g	61 [illegible]	[illegible]	[illegible]5 g	72 g
52 g	65 g	[illegible]	6[illegible]	[illegible]4 g
59 g	[illegible]	51 g	[illegible]8 g	64 g
67 g	[illegible]	65 g	[illegible] g	70 g
70 g	72 g	[illegible]	55 g	49 g

a) Teile die Eier in die Klassen S (bis 53 Gramm), M (53 bis 63 Gramm), L (63 bis 73 Gramm) und XL (schwerer als 73 Gramm) ein und zeichne ein passendes Histogramm dazu.

b) Berechne, wie viel ein Ei durchschnittlich wiegt.

[illegible]iele

Hi[illegible]gra[illegible]e ablesen [illegible]en können

⇛ den Begriff „Klassen“ in der Statistik kennen und [illegible]ktischen Beispielen anwenden können

Wissen

Einteilung in Klassen

Eine **Klasse** ist in der Mathematik eine Gruppe mit festgelegten Eigenschaften.

Histogramm

Ein **Histogramm** ist ähnlich einem Säulendiagramm, es hat jedoch keine Zwischenräume zwischen den Säulen.
Die Wertebereiche werden in „Klassen“ eingeteilt.

Interessant

Body Mass Index (BMI)

Der **BMI** gilt als Richtwert für die Beurteilung des Körpergewichts **bei Erwachsenen.**

Berechnung:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Masse}}{\text{Größe}^2}$$

Klasseneinteilung:

< 16 … stark untergewichtig
16–18,5 … untergewichtig
18,5–25 … normalgewichtig
25–30 … übergewichtig
> 30 … stark übergewichtig

Beispiel:

Udo ist 1,80 m groß und 76 kg schwer:

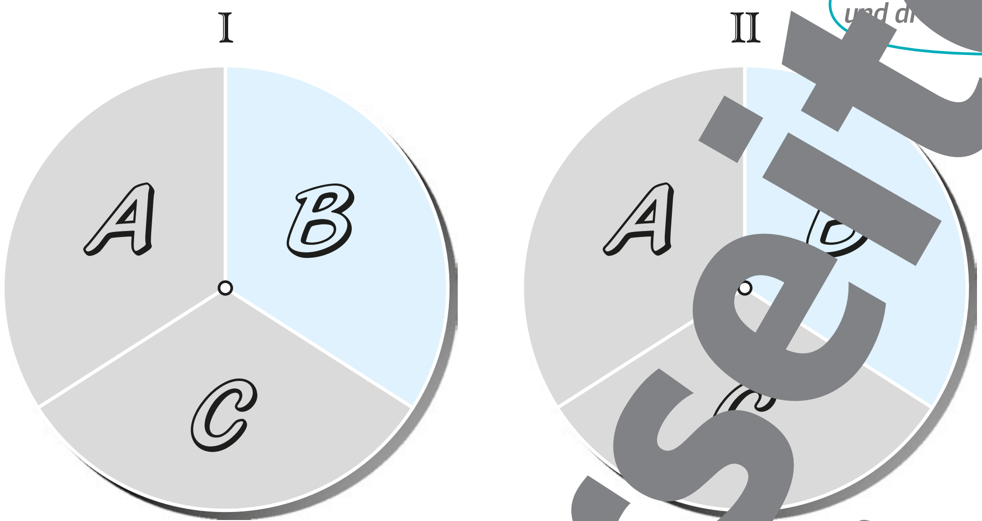
$$\text{BMI} = \frac{76}{1{,}8^2} = \underline{\underline{23{,}5}}$$

→ Udo ist normalgewichtig.

→ Übungsteil, S. 124

Extra: Zufallsdaten

Verwende für die Aufgaben auf dieser Seite die beiden Glücksräder I und II mit einer Büroklammer als Drehzeiger.



758 Glücksrad I: Grau oder blau?

H1 H3 H4 I4

a) Welche Farbe wird wahrscheinlich öfter get[illegible] wenn du [illegible]0-mal drehst?
Gib eine ungefähre Treffervorher[illegible]de der Farben a[illegible].

b) Drehe 20-mal am Glücksrad I u[illegible]ver[illegible]che[illegible]ine Ergebnisse
mit deinen Überlegungen aus a).

c) Stelle deine Ergebniss[illegible] n eine[illegible]isdiagramm dar.

759 Glücksrad II: A oder B?

H1 H3 H4 I4

a) Welcher Buchstabe w[illegible] wahrscheinlich öfter getroffen, wenn du 20-mal drehst?
Gib eine ungefähre [illegible]ffer[illegible]age für jede[illegible]er Buchstaben an.

b) Drehe 20-mal am Glü[illegible]d II [illegible] vergleich[illegible] deine Ergebnisse
mit deinen Übe[illegible]ngen au[illegible]

c) Stelle deine Ergebn[illegible]b) in einem Kreisdiagramm dar.

760 Beide [illegible]ücksrä[illegible] Ergebnisse gibt es?

H1 H2 H4 I4

a) F[illegible]iele unterschiedliche Ergebnisse kann man erzielen?
Beis[illegible] Ra[illegible] Rad II: blau; das Ergebnis lautet: grau – blau!

b) Buchsta[illegible] Wie [illegible]le unterschiedliche Ergebnisse kann man erzielen?
[illegible] A, Rad II: C; das Ergebnis lautet: A – C!

761 KN[illegible]UFGABE

H1 H3 H4 I4

Fabio bi[illegible]ses Glücksspiel an:
„Drehe Rad I und Rad II je einmal.
Wenn wenigstens eines der beiden Räder „blau" zeigt, hast du gewonnen!"

a) Hat man bei diesem Spiel gute Chancen, gegen Fabio zu gewinnen?
Stell dazu Überlegungen an und probiere das Spiel aus.

b) Überlege dir selbst ein weiteres Glücksspiel, bei dem du beide Räder benötigst.

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 175).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Statistische Kenngrößen und Häufigkeiten

762 **Sabine kauft 5 Salatgurken mit folgenden Massen:**

H2 I4

368 g / 412 g / 450 g / 390 g / 375 g

a) Bestimme den Mittelwert und den Median der Datenreihe.

b) Wie viel bezahlt Sabine, wenn 1 kg Gurken 0,89 € kostet?

☐ ↺ N2

763 **Reinhard hat 10-mal gewürfelt:**

H3 I4

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

a) Bestimme die Spannweite der Datenreihe.

b) Bestimme den Modalwert der Datenreihe.

☐ ↺ N1

764 **Die 20 Kinder der 3a-Klasse haben aufgeschrieben, wie viele Geschwister sie jeweils haben:**

H1 H2 I4

40 % der Kinder haben keine Geschwister,
35 % haben einen Bruder oder eine Schwester,
20 % haben jeweils 2 Geschwister
und 1 Kind hat 3 Geschwister.

a) Wie viele Geschwister hat ein Kind [illegible]isch[illegible]?

b) Welche statistische Kenng[illegible]öße [illegible]t a[illegible], wie viele Geschwister die [illegible] Kinder in der Klasse [illegible]ben?

☐ ↺ N1 ↺ N3

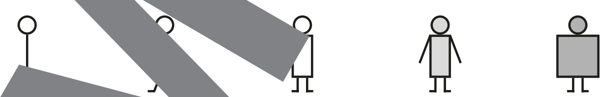
Piktogramme, Histogramme [illegible]d Klassen[illegible]einteilung

765 **Die Tabelle zeigt die Einw[illegible]er[illegible] der fünf größten Städte Ö[illegible]s ([illegible]nd 201[illegible])**

H1 I4

Wien	[illegible]	Linz	Salzburg	Innsbruck
1 840 573	280 20[illegible]	200 841	150 887	130 984

Stelle die [illegible]vohne[illegible]e Stadt mit einem Piktogramm dar.
Runde [illegible]sende[illegible] verwende die angegebenen Symbole:



1[illegible] [illegible]100 000 500 000 1 Mio.

☐ ↺ N4

766 **Teile die [illegible]benen Städte sowie jene aus 765 nach ihren Einwohnerzahlen in die Klassen [illegible]nstadt (bis 20 000), mittlere Stadt (bis 100 000) und Großstadt (über 100 000) ein und erstelle ein Histogramm.**

H1 H3 I4

Kitzbühel (8 134), Wels (60 382), Eisenstadt (14 241), Murau (3 688),
Wiener Neustadt (43 863), Bludenz (14 118), Lienz (12 046), Zwettl (11 005),
Bischofshofen (10 483), Villach (61 221), Jennersdorf (4 074), Schwaz (13 444)

☐ ↺ N5

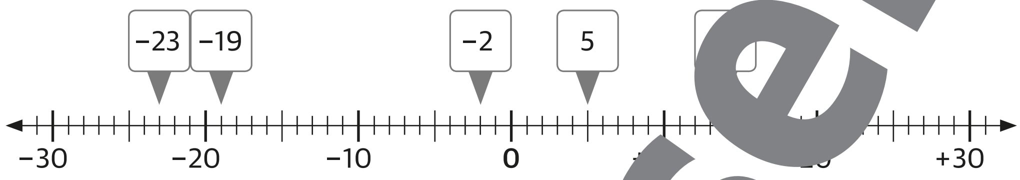
Lösungen
zu den Checkpoints

Kapitel A

46) Peter bezahlt 6,96 €. **47)** 25 dag Extrawurst kosten 3,30 €. **48)** Die Birne w... t 0,... kg ... 250 g).
49) a) 52 € **b)** 27 € **c)** 17 € **d)** 0,40 € **50)** 97,93 € **51)** Angebot A: 13,23 €, Ange... ,60 ... → Angebot B ist 0,63 € billiger. **52)** 80 500 € **53)** Karottenbeet: 13,26 m², Salatbeet: 12,2... m² ... ttenbeet ist um 1,01 m² größer. **54)** Die beiden Äcker sind gleich groß (4 800 m²). Begr... . Wird eine Seitenlänge einer Fläche halbiert, halbiert sich auch der Flächeninhalt. Wird eine Seitenläng... Fläche verdoppelt, verdoppelt sich auch der Flächeninhalt. Daher ändert sich nichts an einem Fl... eninh..., w... die eine Seitenlänge halbiert und die andere verdoppelt.

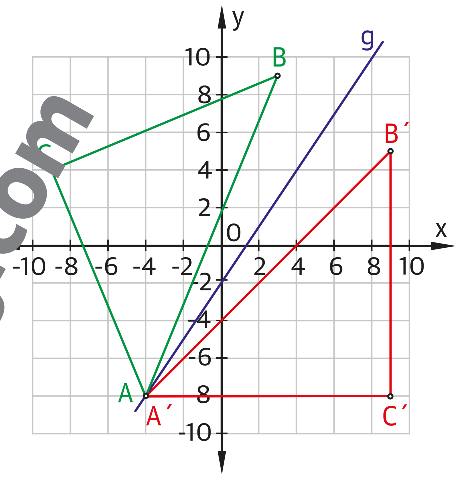
Kapitel B

103)



104) $-5 < -2 < 0 < 1 < 4$
105) a) $-8 < +7$ **b)** $+6 > -6$
c) $|-4| > +3$ **d)** $|+10| < |-11|$
e) $|+15| = |-15|$ **f)** $|-9| > -2$
106) −6 250; Begründung: −6 249 wird noch auf −6 200 gerundet, ab −6 250 wird auf −6 300 gerundet. **107)** $0 - 6 = -6$; $2 - 3 = -1$; $-13 + 5 = -8$; $-4 - 1 = -5$; $-253 - 42 = -295$; $-5 + 8 = 3$; **108) a)** 13 **b)** −35 **c)** 1 **d)** 250 **e)** −2 **f)** −360

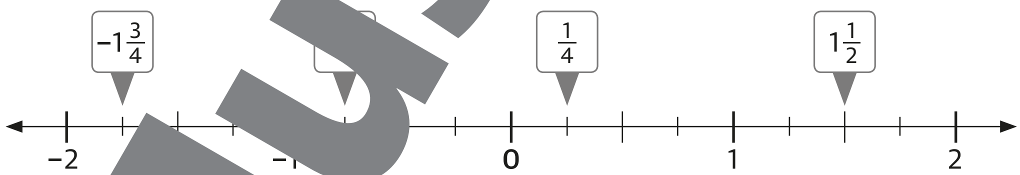
109) b) gleichsche... lig... ck
c) A′ (−4/−8), B′ (9/... 9/−...



Kapitel C

170) von links nach rechts: −1,6; ... −0,2... 8; 2,1;

171)



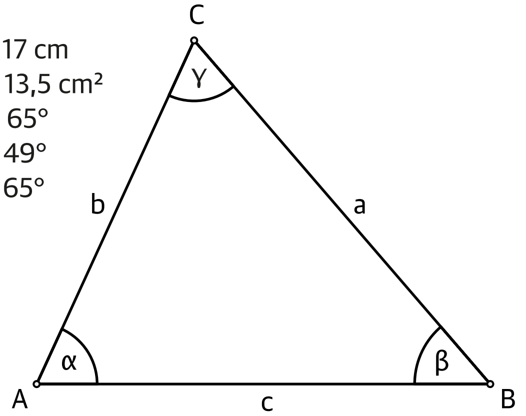
172) $-2{,}8 \notin \mathbb{Z}$; ... $\mathbb{N}$; ... $\mathbb{Q}$; $7 \in \mathbb{Z}$; $-\frac{5}{6} \notin \mathbb{Z}$; $12 \in \mathbb{N}$; $-22 \in \mathbb{Z}$; $2{,}25 \in \mathbb{Q}$; $0 \in \mathbb{Q}$; $-\frac{3}{10} \in \mathbb{Q}$; **173) a)** 413,5 **b)** −9 573,11 **c)** 1 10... **d)** −54... **e)** 12,768 **f)** −19,32 **g)** −155,875 **h)** 19,36 **i)** −3 **174) a)** −1 806,90 €
b) z. B.: ... nderu... Kontostand von Herrn Huber beträgt −157,80 €.
175) a) ... **e)** $-\frac{1}{15}$ **f)** $-2\frac{47}{48}$ **g)** $-\frac{6}{11}$ **h)** $\frac{2}{3}$ **i)** $-\frac{25}{38}$

Kapitel D

213) a) x = 7,5 **b)** y = ... **c)** z = 6 **214) a)** x = 6 **b)** $p = -\frac{1}{7}$ **c)** a = 2 **d)** t = 4 **e)** s = 32 **f)** v = 2 **215) a)** $x \neq 0$
b) $x \neq 0$ **c)** $x \neq 1$ **d)** $x \neq -4$ **e)** $x \neq -2$ **f)** $x \neq 1$ **216) a)** eine **b)** keine **c)** unendlich viele
217) a) $\frac{x}{3} + 12 = 37 \rightarrow x = 75$ **b)** $4x = x + 18 \rightarrow x = 6$ **218) a)** $8p = 39{,}20 \rightarrow p = 4{,}9$ → A: Eine Fahrkarte kostet 4,90 €. **b)** $8{,}30 \cdot 25 = b \rightarrow b = 207{,}5$ → A: Die Busfahrt kostet insgesamt 207,50 €.

Kapitel E

271) a) u = 17 cm
A = 13,5 cm²
α = 65°
β = 49°
γ = 65°



271 b) c = 7 cm **272) a)** u = 20 cm, A = 21 cm² **b)** u = 16,6 cm, A = 14,28 cm² **c)** u = 15,6 cm, A = 15 cm² **d)** u = 19,8 cm, A = 18,9 cm² **273)** h_a = 5,2 cm **274) a)** u = 2 · (s + r), A = r · t
b) u = 2 · (j + k), A = $\frac{m \cdot n}{2}$
c) u = x + y + z + w, A = x · … (w … · x …
275) A = 126 m²

Kapitel F

342) a) 36 **b)** 81 **c)** 125 **d)** 81 **e)** $\frac{1}{16}$ **f)** $\frac{9}{64}$ **343) a)** 20 736 **b)** 7 **c)** x^4 **344) a)** 3… …5^5 **c)** a^9 **d)** 24^3 **e)** 5^2
f) 30^x **g)** 5^6 **h)** 15^{28} **i)** a^{3n} **345) a)** 17 **b)** $-7\frac{1}{3}$ **c)** 32 **346) a)** x^7 **b)** $\frac{s^4}{t…}$ … $(a \cdot b)^4$
347) a) 200 000 = 2 · 10^5 **b)** 12 000 000 = 12 · 10^6 **c)** 80 000 00… = 8 · …^{10}
348) a) 8 · 10^3 **b)** 2,14 · 10^6 **c)** 6,2 · 10^8 **349)** $10^4 \cdot 10^2 = 10^6$ = 1 00… €

Kapitel G

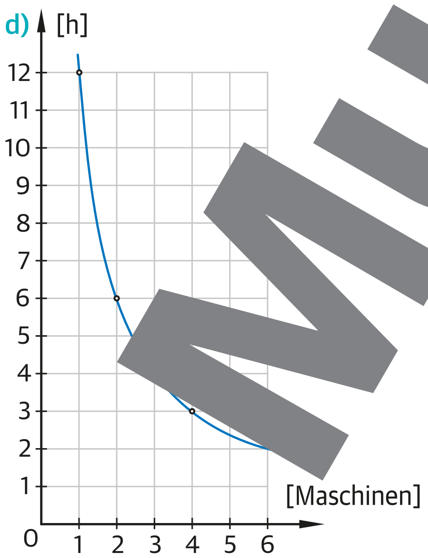
417) a) T(x) = 9x + 23, T(2) = 41 **b)** T(a, b) = −3b + 10, T(9, 8… …) 4x² − x + 3 **b)** −x³ − x² + 5x + 2
419) a) $\frac{1}{2}$ **b)** $-1\frac{1}{4}$ **c)** $-\frac{1}{8}$ **420)** T(n) = 8n **421) a)** 30s − 10… 3a… + 6ab… −5x² + 15y³ **422) a)** −15x + 12y
b) −2y − 8xy **423) a)** 2x · (x + 3) **b)** b · (5a + 2b) **c)** 2 · … x − 2y + … **424) a)** 3x… + 10x + 8
b) 2a² + 6a − 3b − ab **c)** 5x² + 6y² − 17xy **425) a)** x² + … **b)** 9x² + 12xy + …y² **c)** 81 − 18a + a²
d) 4s² − 16st + 16t² **e)** z² − 9 **f)** 4n² − 25m² **426) a)** (a + 4)… + 5s) · (8 − 5s) **c)** (2p − 3q)²

Kapitel H

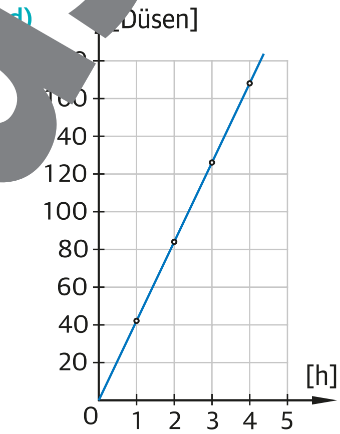
471) Männer : Frauen = 13 : 8 **472)** Die Aussage… 4 … d 5 … richtig … Werner bekommt 552 €, Sigmund erhält 828 €. **474)** Luisa bekommt 27 S… …s sind i… …esamt 90 Menschen an Bord.
476) Die andern beiden Erben erhalten … 40 € und … 372,80 €. **477)** Breite : Höhe = 3 : 2
478) 400 000 cm = 4 000 m = 4 km **4…** …000 000

Kapitel I

515) a) 4 Stunden **b)** x · y = 12
c) y = $\frac{12}{x}$
d)

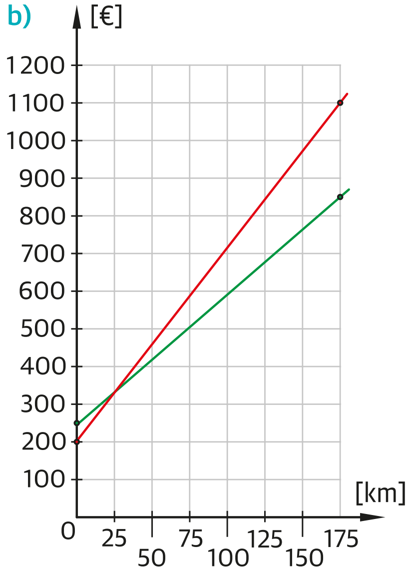


…6) a) …26 Düsen
… …duzierte Düsen = 1 : 42
… = 42…
d)



517) a) indirekt proportional
b) nicht proportional
518) a) 1 100 € **b)** y = 6 · x + 200
519) a) y = 4 · x + 250

b)

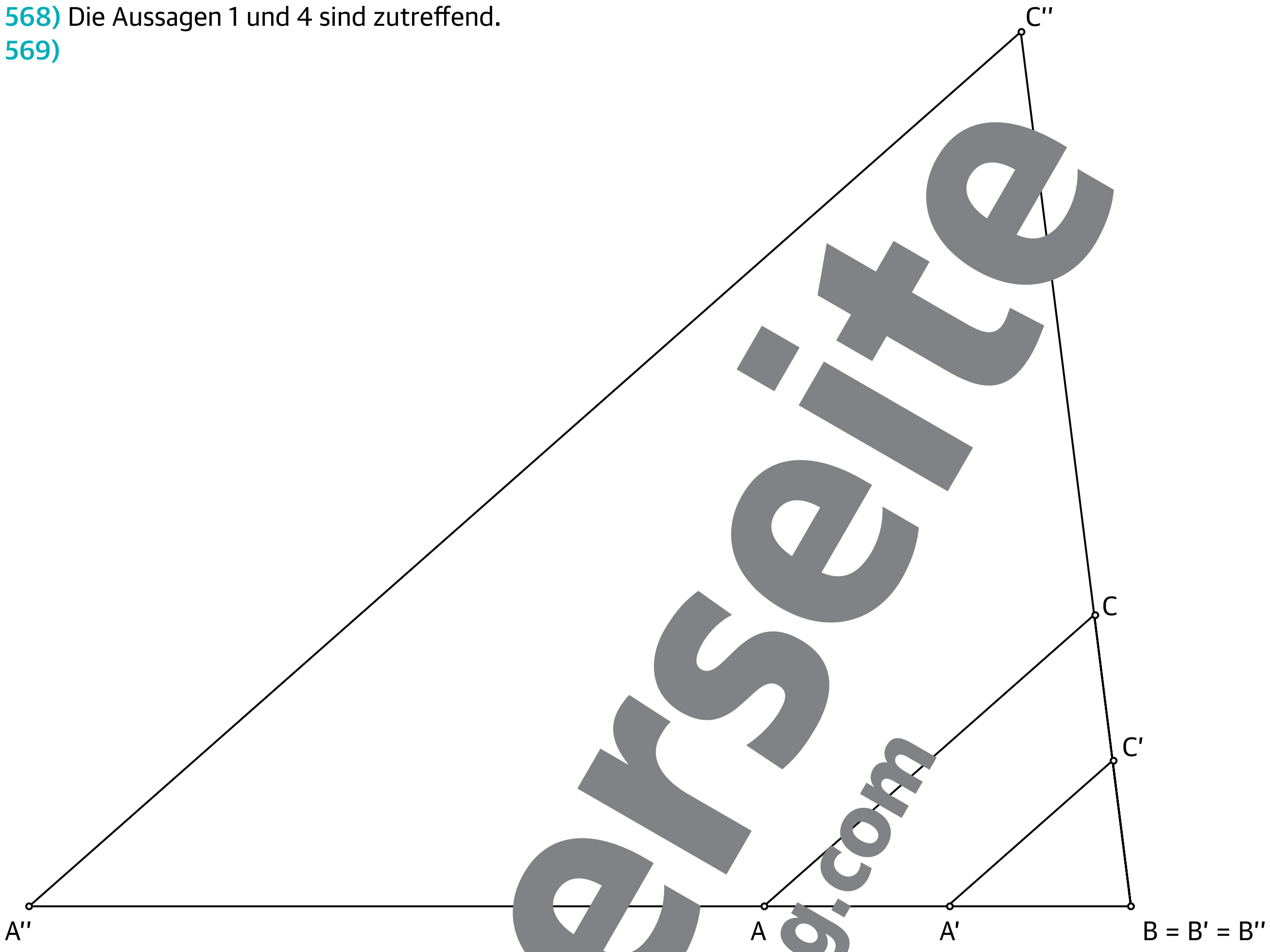


c) Das Busunternehmen Mair ist bei kurzen Strecken günstiger. Ab mehr als 25 km ist das Busunternehmen Steiner günstiger.

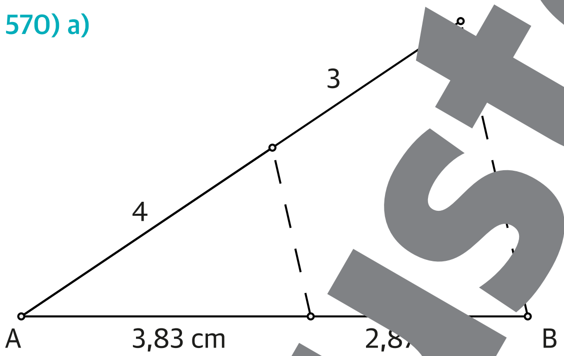
Kapitel J

568) Die Aussagen 1 und 4 sind zutreffend.

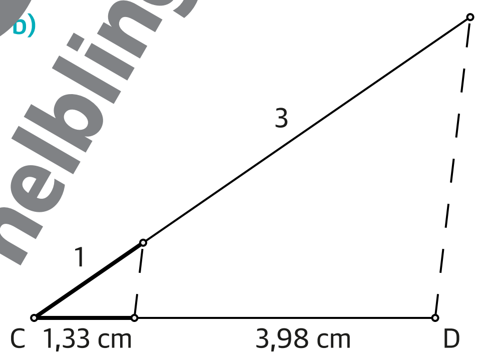
569)



570) a)



b)

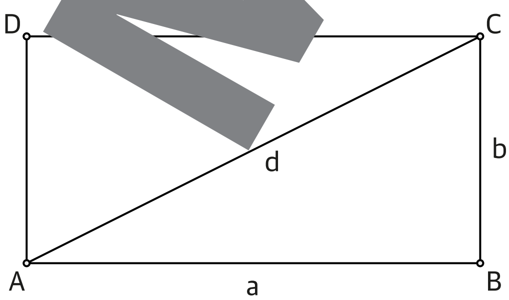


571) a) x = 6 b) x = 10 [illegible] 57 [illegible] Das Haus ist ca. 32,61 m hoch. 573) Sein Försterdreieck könnte 30 cm lang und 25 cm [illegible] sein. A[illegible] dreiecke, deren Länge und Höhe im Verhältnis 6 : 5 stehen, gelten als Lösungsmögli[illegible]

Kapitel K

620) a) [illegible] b) falsch [illegible] falsch d) wahr 621) a) x = 17 m b) x = 5 m c) x ≈ 28,8 m 622) a) d ≈ 6,5 cm

b)



623) $h_c \approx 4{,}8$ cm 624) u ≈ 9,1 cm

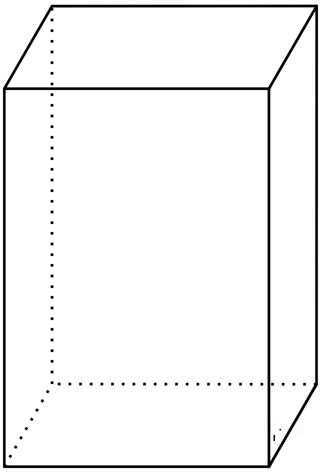
625) Das Seil muss mindestens 37 m lang sein. Lösungsansatz: Das Seil, der Abstand zwischen den Häusern und die Differenz der Häuserhöhen bilden ein rechtwinkeliges Dreieck. Mit dem Satz des Pythagoras kann man nun die Seillänge berechnen, indem man für die Katheten 35 m und 12 m (= 25 m − 13 m) einsetzt.

Kapitel L

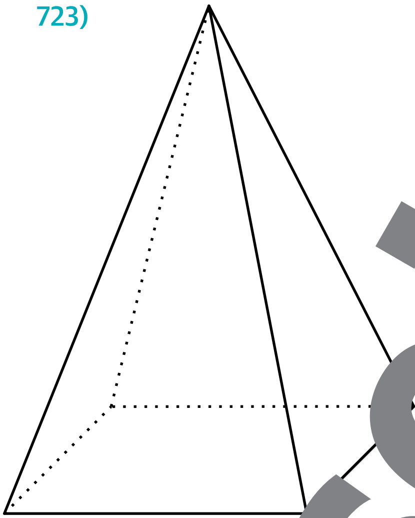
669) a) 583 b) ca. 46 % 670) 80 671) 600 672) 58,25 € 673) a) falsch b) wahr c) wahr 674) 133 €
675) ca. 590,89 € 676) 6 091 € 677) a) 718,80 € b) ca. 24 % p. a.

Kapitel M

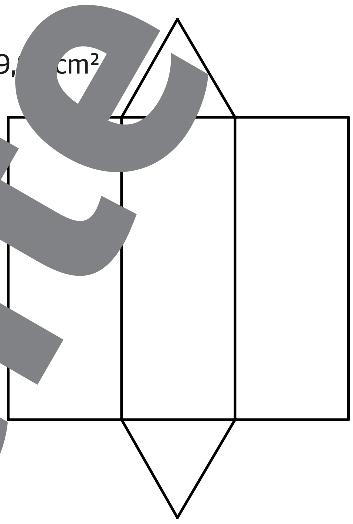
722)



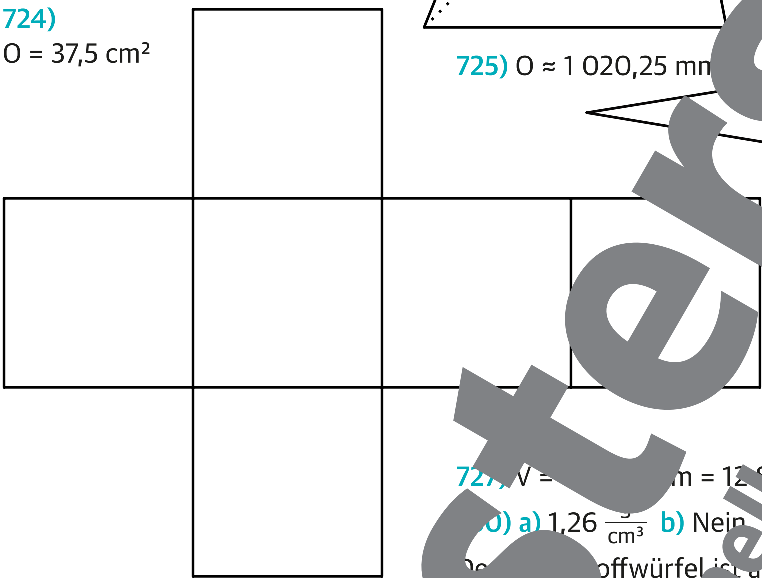
723)



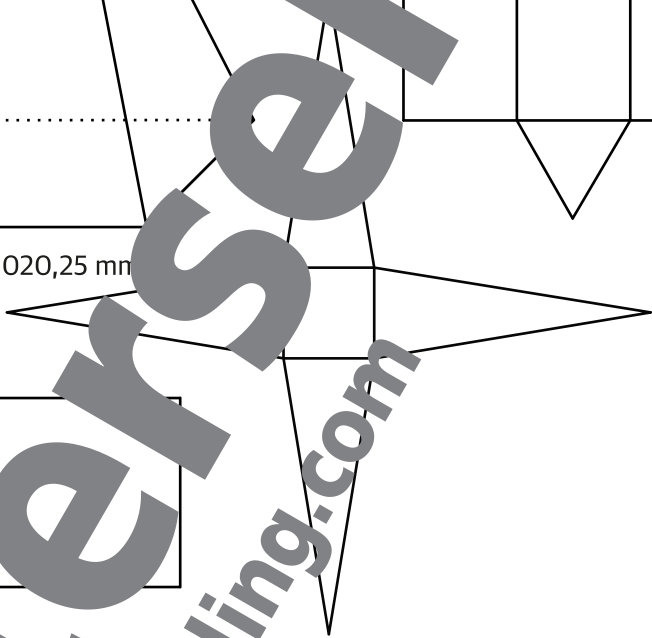
726)
O ≈ 19,[illegible] cm²



724)
O = 37,5 cm²



725) O ≈ 1 020,25 m[illegible]

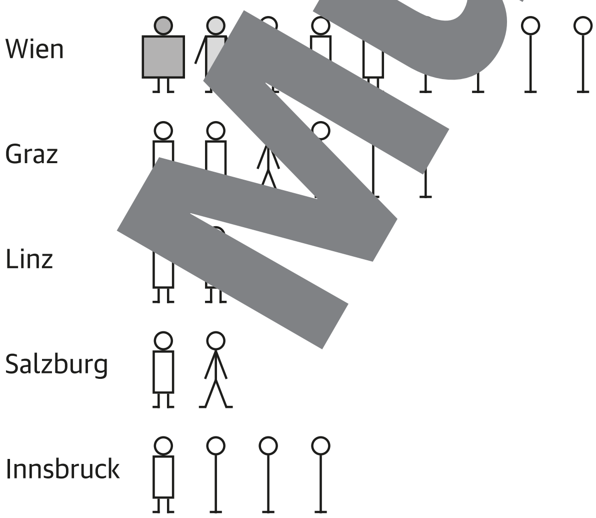


727) V = [illegible] m = 12,[illegible] kg 728) V = 1 080 cm³ 729) a = 42 cm
730) a) 1,26 $\frac{g}{cm^3}$ b) Nein, [illegible] Wasser eine Dichte von 1 $\frac{g}{cm^3}$ hat.
[illegible]offwürfel i[illegible] also schwerer als Wasser.

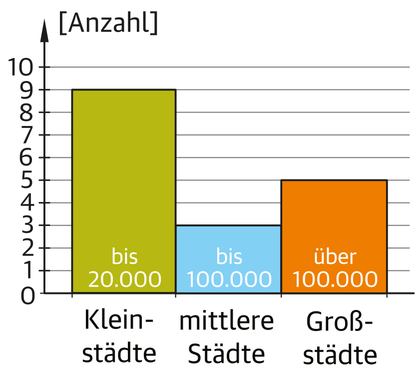
Kapitel N

762) a) $\bar{x}$ = 399 g, z = 390 g b) Sa[illegible]zahlt 1,78 €. 763) a) R = 4 b) m = 4 764) a) 0,9 b) der Modalwert (m)

765)



766) Kleinstädte: Kitzbühel, Eisenstadt, Murau, Bludenz, Lienz, Zwettl, Bischofshofen, Jennersdorf, Schwaz;
mittlere Städte: Wels, Wiener Neustadt, Villach;
Großstädte: Wien, Graz, Linz, Salzburg, Innsbruck;



Das PLUS!-Wörterbuch

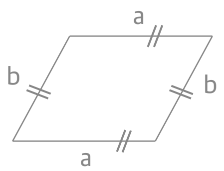
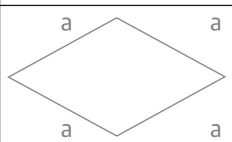
Fachbegriffe kennen und richtig verwenden

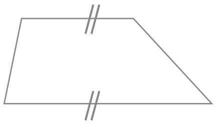
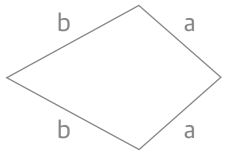
A Mathematik im Alltag – Wiederholung aus der 2. Klasse			
Addition	4 + 3 = 7 Summand + Summand = Summe	*Die Summe von 4 und 3 ist* [illegible] *Addiere die Zahlen 4 und* [illegible]	↺ A1
Subtraktion	9 − 6 = 3 Minuend − Subtrahend = Differenz	*Die Differenz von 9 und* [illegible] *3* *Subtrahiere 6 von 9.*	↺ A1
Multiplikation	5 · 8 = 40 Faktor · Faktor = Produkt	*Das Produkt a*[illegible]*8 ist 4*[illegible] *Multipliziere 5 m*[illegible]	↺ A1
Division	12 : 3 = 4 Dividend : Divisor = Quotient	*Der Quot*[illegible]*nt aus* [illegible] *Dividie*[illegible]*2 durch 3.*	↺ A1
Dezimalzahl	8,02	*Acht Komma* [illegible] *ist eine Dezimalzahl.*	↺ A2
Prozent (%)	0,15 ≙ 15 %	*15 Prozent der Be*[illegible]*ren Kinder.*	↺ A3
Rabatt	Nachlass	*Sie bekom*[illegible]*0 % Ra*[illegible]*t!*	↺ A4

B Negative Zahlen – Einführung, Addition, Subtraktion, Koordina[illegible]sy[illegible]n			
Positive Zahl	Pluszahl	*15 ist e*[illegible]*hl.*	↺ B1
Negative Zahl	Minuszahl	*−* [illegible] *eine n*[illegible]*e Zahl.*	↺ B1
Zahlengerade		[illegible] *Zahl*[illegible]*rade ist die Erweiterung* [illegible]*ls.*	↺ B2
Betrag	|−4| = 4	*D*[illegible]*etrag* [illegible] *Zahl −4 ist gleich 4.*	↺ B3
Gegenzahl	Die Gegenzahl von −648 lautet +648	*Gegenz*[illegible] *haben* [illegible] *gleichen Betrag,* *aber umgekehrtes V*[illegible]*eichen.*	↺ B3
Vorzeichen	+ oder −	[illegible]*Zahl −9 hat* [illegible]*Vorzeichen ein Minus.*	↺ B5
Koordinaten	A (3/−2)	*D*[illegible]*nkt A lieg*[illegible] *„drei minus zwei".* *(3 in die x-Rich*[illegible]*g, −2 in die y-Richtung)*	↺ B6
Quadrant	I (+/+), II (−/+), III (−/−), IV (+/−)	[illegible]*s Koordin*[illegible]*tensystem lässt sich* [illegible] *vier Qua*[illegible]*n einteilen.*	↺ B6

C Rationale Zahlen – Zahlenmenge[illegible]chenoperationen			
Natürliche Zahlen	ℕ	*17 is*[illegible]*e natürliche Zahl.*	↺ C2
Ganze Zahlen	ℤ	[illegible]*5 u*[illegible] *+39 sind ganze Zahlen.*	↺ C2
Rationale Zahlen	ℚ	[illegible] *und* $-\frac{1}{2}$ *sind rationale Zahlen.*	↺ C2

D Gleichungen lösen – Äqui[illegible]nzumform[illegible]en, Balkenmodelle, Textgleichungen			
Äquivalenz- umformung	x + 2 [illegible] 2 x = 8	*Bei einer Gleichung darf man links* *und rechts dieselbe Rechenoperation* *ausführen.*	↺ D1
Verteilungsgese[illegible] Distributivgese[illegible]	(2 [illegible] [illegible] · 3 + [illegible]	*Mit Hilfe des Verteilungsgesetzes kann man* *Klammern auf verschiedene Arten auflösen.*	↺ D2

E Dreiecke und V[illegible]ke – [illegible]uktion, Flächeninhalt, Umkehraufgaben			
Konventi[illegible]	[illegible]reinkunft	*Gemäß der Konvention kürzen wir den* *Flächeninhalt mit A ab.*	↺ E1
Besond[illegible]**cke**	[illegible]**logramm** gegenüberliegende Seiten [illegible]d parallel		↺ E3
	Raute (Rhombus) alle Seiten sind gleich lang		↺ E5

Besondere Vierecke (Fortsetzung)	**Trapez** wenigstens zwei Seiten sind parallel		⟲ E7
	Deltoid (Drachenviereck) zwei Paar gleich lange, nebeneinanderliegende Seiten		⟲ E8
Winkelsumme	$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360°$	*Die Summe der Inn[illegible]wi[illegible]el be[illegible] bei Vierecken imm[illegible]*	⟲ E7
Diagonale	e = 7 cm	*Diagonalen verbinde[illegible] Vie[illegible]k die gegenü[illegible]egenden Eck[illegible]*	⟲ E5

F Potenzen – Einführung, Rechenregeln, Anwendung			
Potenz / Basis / Exponent	$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$	*5 hoch 3 ist eine Potenz. Dabei ist 5 [illegible]nd 3 der Exponent.*	⟲ F1
Quadrieren	$4^2 = 4 \cdot 4$ $(-0{,}2)^2 = (-0{,}2) \cdot (-0{,}2)$	*Multipliz[illegible] man [illegible]e Z[illegible] mit sich selbst, so nennt [illegible] „Qu[illegible]eren".*	⟲ F2
Dekadische Einheiten	1, 10, 100, 1 000, …	*eine Zahl, di[illegible]er 1 und son[illegible]uter Nullen besteht*	⟲ F8
Gleitkommazahl	$9{,}32 \cdot 10^4$	*Be[illegible]eitk[illegible]hlen setzt man das Ko[illegible]h der ersten Stelle.*	⟲ F9
Technische Schreibweise	$93{,}2 \cdot 10^3$	*[illegible]der techn[illegible]en Schreibweise [illegible]wendet man nur 3, 6, 9, … als [illegible]nenten.*	⟲ F9

G Rechnen mit Termen – Ausmultiplizieren, Herau[illegible] Binomische Form[illegible]			
Term	sinnvoller mathematischer Ausdruck	*Beispiele: x + 3, 18 : (2x – 4), 15, [illegible]4, z, a + 2b, …*	⟲ G1
Arten von Termen	Monom: 3x Binom: 3x + 4 Polynom: $x^2 - 3x +$ [illegible]	*[illegible]ch Anz[illegible] der Glieder eines Terms kann man ihn als Monom, Binom oder Polynom bezeichnen.*	⟲ G1
Koeffizient	Vorzahl	*Beim Ausdruck 17x ist 17 der Koeffizient von x.*	⟲ G1
Variable	Unbekannte	*Beispiele: x, y, z, a, b, …*	⟲ G2
Bruchterm	$\frac{x+4}{3}$	*In Bruchtermen kommen Brüche vor.*	⟲ G4
Herausheben	x : 2 + y [illegible] (x + y) : 2	*Das Herausheben ist die Umkehrung des Verteilungsgesetzes.*	⟲ G6
Binomische Formeln	$(a + b)^2 = a^2 + 2a$[illegible] (a – [illegible] – 2a[illegible] b^2 [illegible] + b) · ([illegible] – b^2	*Mit Hilfe der binomischen Formeln kann man sich das Ausmultiplizieren erleichtern.*	⟲ G8

H Verhältnis – De[illegible]n, [illegible]ng und Maßstab			
Verhältnis	[illegible]	*Mische den Saft im Verhältnis eins zu sieben!*	⟲ H1
Verhältnis[illegible]	[illegible]4	*a verhält sich zu b wie 3 zu 4.*	⟲ H1
Produktgleic[illegible]	a · 4 = [illegible] · 3	*Man kann eine Verhältnisgleichung in eine Produktgleichung umwandeln.*	⟲ H4
Maßstab	M[illegible] 1 000	*Die Karte hat den Maßstab 1 zu 1 000.*	⟲ H5

I Proportionalität – Berechnung, Darstellung und lineare Prozesse			
Direkt proportional	direktes Verhältnis	*Beispiel: Je mehr Arbeit getan werden muss, desto länger braucht man dafür.*	⟲ I1
Indirekt proportional	indirektes Verhältnis	*Beispiel: Je mehr Personen mit anpacken, desto weniger muss jeder Einzelne tragen.*	⟲ I4

Klassifikation	Zuordnung	*Etwas klassifizieren bedeutet, dass man es einer Gruppe zuordnet.*	↺ I6
Linearer Zunahmeprozess	y = kx + d	*Lineare Zunahmeprozesse eignen sich gut für das Beschreiben von Taxikosten.*	↺ I7
Linearer Abnahmeprozess	y = d − kx	*Bei einem Abnahmeprozess ist der Anfangswert höher als der [illegible]*	↺ I8

J Ähnlichkeit und Strahlensätze – Vergrößern, Verkleinern, Strecken teilen

Ähnlichkeit	A ~ A'	*Die Figur A ist ähnlich zur [illegible]*	↺ J1
Kongruenz	B ≅ B'	*Die Figur B ist [illegible]t zur Fig[illegible]. Sie sind also dec[illegible]ich.*	↺ J1
Streckung	k = a' : a	*Man kan[illegible]ine Fi[illegible] u[illegible] Streck[illegible]fak[illegible] k vergrö[illegible] oder verklein[illegible]*	↺ J2
Strecke	$\overline{AB}$ ... gerade Linie mit Anfangspunkt A und Endpunkt B	*Die Strecke $\overline{AB}$ ver[illegible] die Punkt[illegible] B.*	↺ J6
Strahl	gerade Linie mit Anfangspunkt, aber ohne Endpunkt	*Der St[illegible] beg[illegible]t im Punkt A und geht u[illegible]dli[illegible]weit[illegible]*	↺ J6
Gerade	gerade Linie ohne Anfangspunkt und Endpunkt	*Gerade[illegible] mit d[illegible] Buchst[illegible]h, i, ... benannt.*	↺ J6
Strahlensätze	1., 2. und 3. Strahlensatz	*Str[illegible]sätze beschreiben Verhältnisse [illegible]ie von parallelen Geraden g[illegible]itten[illegible]rden.*	↺ J6

K Der Satz des Pythagoras – Quadratwurzel, Anwe[illegible]

Quadratwurzel	$\sqrt{16} = 4$	*[illegible] Quadratwurzel aus 16 ist gleich 4.*	↺ K1
Quadratzahlen	$1^2 = 1$, $2^2 = 4$, $3^2 = 9$, $4^2 = 16$, ...	*Qu[illegible]ert man ei[illegible] ganze Zahl, so erhält man e[illegible] Quadratzahl.*	↺ K1
Hypotenuse	meist mit c bezeichnet	*[illegible] Hypote[illegible]e ist die längste Seite [illegible] einem re[illegible]nkeligen Dreieck.*	↺ K2
Katheten	meist mit a u[illegible] b[illegible]ichne[illegible]	*Die Kath[illegible]en schließen in einem rech[illegible]ligen Dreieck den [illegible]en Winkel ein.*	↺ K2
Pythagoras	Mathematiker[illegible]	*[illegible]m ist der „Satz des Pythagoras" im rechtwinkeligen Dreieck benannt: [illegible] $b^2 = c^2$ a, b ... Katheten c ... Hypotenuse*	↺ K2

L Prozent- und Zinsenrechnu[illegible]del, Steuern und Kreditmodelle

Prozent (%)	0,15 ≙ 15 %	*15 % der Tiere waren männlich.*	↺ L1
Grundwert	e[illegible]ht 10[illegible] %	*70 Personen stiegen bei Regen aus dem Bus. Das ist der Grundwert.*	↺ L1
Prozentanteil	[illegible]spricht [illegible] 50 %	*Nur 50 % der 70 Personen hatten einen Schirm. Der Prozentanteil (Personen mit Schirm) entspricht dann 35 Personen.*	↺ L1
Prozent[illegible]	[illegible] %	*Viele Angaben werden heute mit Hilfe von Prozentsätzen gemacht.*	↺ L1
Wachstumsp[illegible]	nachher ist mehr als vorher [illegible]handen	*Wenn etwas mehr wird, nennt man das einen Wachstumsprozess.*	↺ L3
Abnahmeprozess	[illegible]achher ist weniger als vorher vorhanden	*Wenn etwas weniger wird, nennt man das einen Abnahmeprozess.*	↺ L3
Aufschlag	auch Preisaufschlag	*Ein Autohändler kauft einen Gebrauchtwagen um 4 000 €. Er verkauft ihn um 6 000 €. Die 2 000 € bezeichnet man als Aufschlag.*	↺ L4

Steuer	gesetzliche Abgabe	*Schulen werden mit Hilfe von Steuergeldern betrieben.*	↶ L4
Netto	Preis ohne Steuer	*Netto kostet das Kleid 100 €.*	↶ L4
Brutto	Preis mit Steuer	*Brutto beträgt der Preis 120 €.*	↶ L4
Kredit	geliehenes Geld	*Herr Meier nimmt einen Kredit von 50 000 € bei der Bank a[illegible]*	↶ L5
Zinsen	Leihgebühr für Geld	*Nimmt man einen Kredit auf[illegible] mus[illegible]an dafür Zinsen bezahlen. Legt[illegible] bei der Bank an, bekommt man [illegible]*	↶ L5
Kapitalertragssteuer	KESt	*Bekommt man Zin[illegible]ein Geld [illegible]er Bank, muss man da[illegible]rn zahlen.*	↶ L6
Nettozinsen	auch Effektivzinsen	*Zinsen, die [illegible]n tats[illegible]ld bekommt, [illegible]n A[illegible]ug der KES[illegible]*	↶ L6
Ratenzahlung	auch Teilzahlung	*Sie können den [illegible] auch in 6 Monatsraten zu [illegible]zahlen!*	↶ L7
Finanzierung	Bereitstellung von Geld	*Das Wort Fi[illegible]ist imm[illegible]uf Geld hin: Finanzdie[illegible]iste[illegible]nanzministerium, …*	↶ L7

M Körper – Pyramiden, Prismen und Masseberechnungen			
Pyramide	spitzer Körper	*Nich[illegible]s, wa[illegible]pitze hat, ist [illegible] Py[illegible]e.*	↶ M1
Schrägriss	Darstellungsart	*M[illegible]m Schrägriss zeichnen.*	↶ M2
Netz	ausgebreitete Oberfläche	*[illegible]it [illegible] des [illegible]es eines Körpers kann [illegible]n den O[illegible]cheninh[illegible]t berechnen.*	↶ M4
Volumen	Rauminhalt	*[illegible] Volumen eins Körp[illegible]sagt aus, [illegible]Platz er bea[illegible]cht.*	↶ M6
Dichte	Wasser: $\rho = 1$	*Die D[illegible] eines M[illegible]ls sagt aus, [illegible]ie schwer es ist.*	↶ M8
Masse	$m = V \cdot \rho$	*Die [illegible]sse wird [illegible] kg angegeben. S[illegible]ngt von [illegible]öße des Körpers (V) [illegible] der Dic[illegible]e seines Materials (ρ) ab.*	↶ M8

N Statistik – Untersuchen und Darstelle[illegible]n			
Datenreihe	$x_1, x_2, x_3, \dots$	*Tin[illegible]e Bananen gewogen. Dies[illegible]len bilden eine Datenreihe.*	↶ N1
Minimum	kleinster Wer[illegible]	*Bes[illegible]e das Minimum der Datenreihe.*	↶ N1
Maximum	größter Wert x[illegible]	*D[illegible] schwerste Banane bildet das Maximum.*	↶ N1
Spannweite	$R = x_{max} -$ [illegible]	*Die Spannweite gibt an, wie weit Minimum und Maximum auseinanderliegen.*	↶ N1
Mittelwert	auch arithmetis[illegible]tel $\bar{x}$	*Umgangssprachlich meinen wir mit Durchschnitt das arithmetische Mittel.*	↶ N1
Modalwert	[illegible] häufi[illegible]	*Hat eine Datenreihe lauter verschiedene Werte, so gibt es keinen Modalwert.*	↶ N1
Median (Zentralwert)	[illegible] Wert	*Ordnet man die Zahlen einer Datenreihe, so ist der Wert in der Mitte der Median.*	↶ N2
Absolute Hä[illegible]keit	1[illegible]	*Zählt man, wie oft etwas auftritt, nennt man das die absolute Häufigkeit.*	↶ N3
Relative Hä[illegible]	jede[illegible]te Mal	*Gibt man ein Verhältnis an, wie oft etwas auftritt, nennt man das relative Häufigkeit.*	↶ N3
Piktogramm	[illegible]es Symbol	*Mit Piktogrammen kann man Informationen einfach darstellen.*	↶ N4
Klassen	Gruppen	*Wenn man für eine Gruppe von Dingen bestimmte Eigenschaften festlegt, nennt man so eine Gruppe in der Mathematik eine Klasse.*	↶ N5
Histogramm	spezielles Diagramm	*Das Histogramm zeigt die Größen der einzelnen Klassen.*	↶ N5

Stichwortverzeichnis
Erarbeitungsteil

Bildnachweis
Band 3, Erarbeitungsteil
10.1 Kiwi: nitr / 123rf **10.2** Tr[illegible]en: Pete[illegible] Clementinen: Steven Cukrov / 123rf **10.4** Orangen: nitr / 123rf **10.5** Einzelhandelskaufmann: stylephotographs / 123rf [illegible]chuh: Evi[illegible]tock **12.2** Schuhverkäuferin: Ian Allenden / 123rf **13.1** Ananas: natika / 123rf **13.2** Taler: MichaelUtech / iStock **14**[illegible] Piljak / 123rf **14.2** Wiener Tuch- und Leinenelle: wikipedia / Invisigoth67 **15.1** Farbkübel: designelements / shutterstock **15.2** Baustoff[illegible]vsky / 123rf **16** republica / iStock **19** Oleg Doroshin / 123rf **20** andzher / iStock **21** Ausschnitt aus Gregor Reisch: Madame Arithmatica (1508): w[illegible]ia/ge[illegible] Isabel Poulin / 123rf **31** Carolyn Franks / 123rf **40** Sandra Dietrich **41** Marcel Paschertz / 123rf **48** monkeybusinessimages / iSto[illegible]afael B[illegible]ri / 123rf **50** Valua Vitaly / shutterstock **51** Pavla Zakova / 123rf **52** Gudella / 123rf **53.1** Tangram Hund: Bankrx / shutters[illegible]ngram [illegible]: Bankrx / shutterstock **57** Fitzer / iStock **60** stable / 123rf **62** fotolia / nikoendres **64** Floortje / iStock **69** Sandra Diet[illegible]ksym yemelyanov / 123rf **79** auremar / 123rf **80** Amankris / iStock **85** Copyright © 2016 Dietmar Ebenhofer and its licensor[illegible] reserved[illegible]ois Viète: wikipedia/gemeinfrei **93** bonzami emmanuelle / 123rf **98** Benoit Daoust / 123RF **99** djedzura / 123rf **101** wikipedia/geme[illegible]lderrahmen 1 bis 3: Phumeth Nithikulprecha / 123rf **103** Imagno / picturedesk.com **108** Dmitry Kalinovsky / 123rf **109** pixabay **111** zodebala / iStock **112** V[illegible]ka / 123rf **114** Cineberg / iStock **115** Rui Santos / 123rf **123** wikipedia/gemeinfrei **126.1** Försterdreieck: Copyright © 2016 Dietmar Ebenhofer and its licens[illegible] rights reserved. **126.2** Cheopspyramide: wikicommons **128** Copyright © 2016 Dietmar Ebenhofer and its licensors. All rights reserved. **131** Georgios Kollidas / shutterstock **132** wikipedia / Galilea **136** wikipedia/gemeinfrei **139.1** Feuerwehrauto: NorSob / shutterstock **139.2** Feuerwehreinsatz: wikipedia/gemeinfrei **144.1** Legehennen: monticello / 123rf **144.2** Försterin: Nds. Landesforsten **145** wikipedia/gemeinfrei **146** Andriy Popov / 123rf **147.1** Flagge Australien: Vanatchanan / shutterstock **147.2** Lederhut: Robyn Mackenzie / 123rf **147.3** Boomerang: Sergey Skleznev / 123rf **147.4** Spielzeug-Känguru: PhotosIndia.com LLC / 123rf **147.5** Didgeridoo: Reid Dalland / 123rf **151.1** Fernseher 1: Magnus Johansson / 123rf **151.2** Fernseher 2: Andrzej Gruszeczka / 123rf **151.3** Ratenzahlung/verzweifelte Frau: ginasanders / 123rf **152** fotolia **155.1** Papierpyramide: Michael Scharnreitner **155.2** Slowakischer Hörfunk: Andrew Babble / shutterstock **157** nd3000 / shutterstock **163** Hayati Kayhan / shutterstock **166** shutterstock **167** Photo Art Lucas / shutterstock **168** Kuttelvaserova Stuchelova / shutterstock **171.1** WC-Icon: dgezkazgan / shutterstock **171.2** Jause: Oleksandra Naumenko / shutterstock **172** rangizzz / shutterstock **173** Copyright © 2016 Dietmar Ebenhofer and its licensors. All rights reserved. **174** taddle / fotolia