David Wohlhart
Michael Scharnreitner

PLUS! Mathematik

ERARBEITUNGSTEIL

3

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. Buch aktivieren

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.*

3. Inhalte ansehen

Immer, wenn 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.

Die Media-App-Inhalte werden gestreamt. Wir empfehlen, eine WLAN-Verbindung zu nutzen. Wahlweise können die Inhalte auch temporär offline genutzt werden, wenn sie zuvor für die Offlinenutzung heruntergeladen wurden.

PLUS! Mathematik 3, Erarbeitungsteil

Übungsteil + E-Book: SBNR 221.000 | ISBN 978-**3-7113-0710**-1
Übungsteil mit E-BOOK+: SBNR 221.001 | ISBN 978-**3-7113-0711**-8
Übungsteil E-Book Solo: SBNR 221.002 | ISBN 978-**3-7113-0712**-5
Übungsteil E-BOOK+ Solo: SBNR 221.003 | ISBN 978-**3-7113-0713**-2

Autorenteam: David Wohlhart, Michael Scharnreitner
Redaktion: Xenia Descovich, Richard Mesarić, Franz-Xaver Rohracher
Illustrationen: Dietmar Ebenhofer
Technische Zeichnungen: Dietmar Ebenhofer
Umschlaggestaltung: CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg
Innenlayout: CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg
Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, Würzburg
Druck: Athesia Druck, Innsbruck

1. Auflage: A1[1] 2025

PLUS!
Mathematik

ERARBEITUNGSTEIL

3

HELBLING

Inhaltsverzeichnis

Symbole in PLUS!

Erklärvideos: Zu fast allen Lernschritten gibt es Erklärvideos. Sie unterstützen dich beim Lernen und Üben.

Ich-Du-Wir-Aufgabe: Löse die Aufgabe zuerst alleine. Vergleiche deine Ergebnisse dann mit deiner Sitznachbarin oder deinem Sitznachbarn. Besprecht eure Ergebnisse danach in der Klasse.

Partneraufgabe, Kommunikationsaufgabe: Löse die Aufgabe zu zweit oder vergleiche deine Ergebnisse mit anderen. Oft musst du auch deinen Lösungsweg erklären oder deine Lösung begründen.

Technologie-Aufgabe: Diese Aufgaben werden mit digitalen Hilfsmitteln gelöst.

Knobelaufgabe: Hier musst du oft länger probieren, bis du die Lösung gefunden hast.

Spiel: Bei dieser Aufgabe handelt es sich um ein Spiel, das du meistens mit anderen spielen kannst.

PLUS!-Aufgaben: Denk dir selbst weitere Aufgaben aus und löse sie.

Arbeiten mit PLUS!

Einstieg

Einstiegsaufgabe
Jedes Kapitel beginnt mit einer Aufgabe, die dich zum neuen Thema hinführt. Das Bearbeiten der Aufgabe gibt dir einen ersten Eindruck, was dich in diesem Kapitel erwartet.

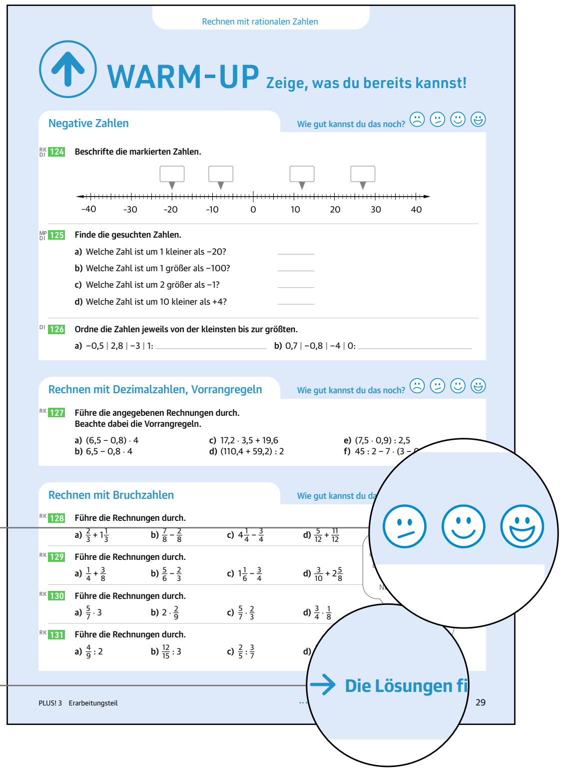
Lernziele
Am Ende der Kapitel-Einstiegsseite erfährst du, was du in diesem Kapitel lernen bzw. was du nach Bearbeiten des Kapitels können wirst.

Warm-up

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

Kontrolliere deine Ergebnisse mit den Lösungen am Ende des Buchs.

Schätze selbst ein, wie gut du die Aufgaben gelöst hast.



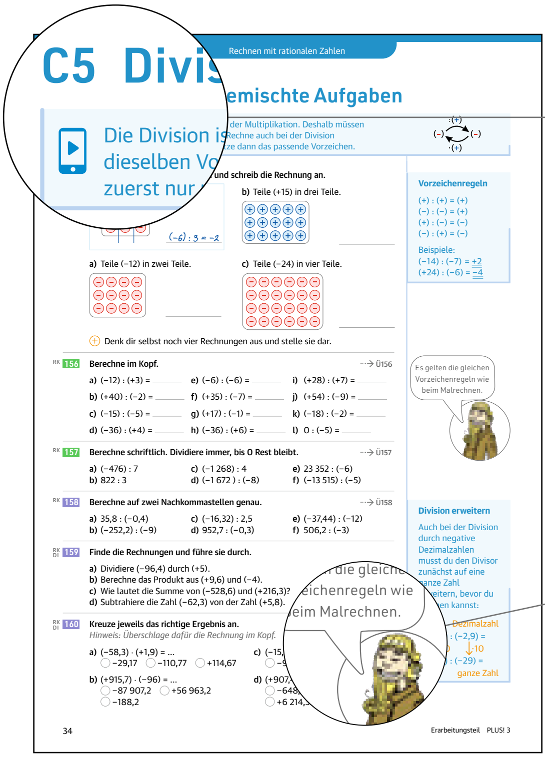
Kompetent mit PLUS!

Kompetent ist man, wenn man sein Wissen und sein Können in verschiedenen Situationen einsetzen kann. Was wir beim Lösen von Aufgaben tun, lässt sich in vier große Kategorien einteilen. Diese Einteilung heißt **Kompetenzmodell** für das Fach Mathematik:

MP ... Modellieren und **P**roblemlösen
RK ... Rechnen und **K**onstruieren
DI ... Darstellen und **I**nterpretieren
VB ... Vermuten und **B**egründen

MP DI **046** In welchen Bereichen du beim Lösen einer Aufgabe Kompetenzen aufbaust, steht immer links neben der Aufgabennummer.

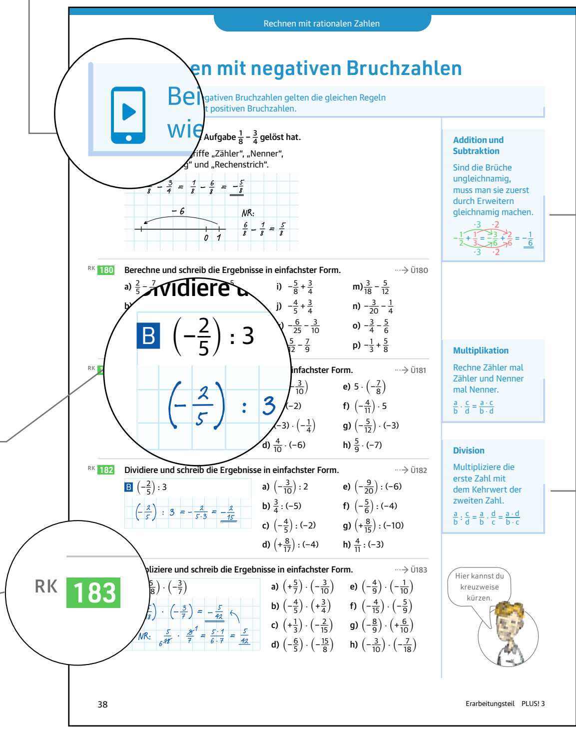
Wenn das, was du lernst, in anderen Fächern und Lebensbereichen eine große Rolle spielt, stehen die Themen mit den Aufgabennummern in der Fußzeile, z. B. 305: Politische Bildung, Medienbildung.



Lernschritte

Hier wird der Stoff des Kapitels erarbeitet. In der Wissensbox findest du Erklärungen und Hilfestellungen. In der rechten Spalte findest du noch mehr wichtiges Wissen sowie weitere Hilfen, Tipps und interessante Informationen.

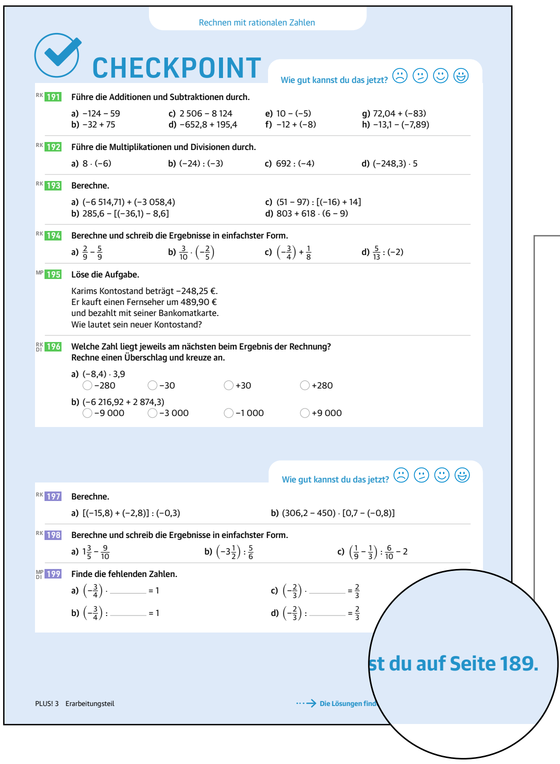
Erklärvideos
Zu den meisten Lernschritten gibt es Erklärvideos. Sie unterstützen dich beim Lernen und Üben.



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

Musterbeispiele
Zu vielen Aufgaben gibt es Musterbeispiele, die dir zeigen, wie man die Aufgabe löst. Sie sind mit B oder „Beispiel:" gekennzeichnet.

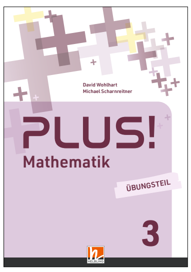
Aufgaben
In jedem Lernschritt findest du drei Arten von Aufgaben:
Orange gekennzeichnete Aufgaben führen dich an das Thema heran. Mit den **grün** gekennzeichneten Aufgaben lernst und übst du die neuen Inhalte. **Violett** gekennzeichnete Aufgaben lassen dich das Erlernte anwenden, Zusammenhänge verstehen und über das Erlernte nachdenken.



Checkpoint

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

Auch die Lösungen zu den Checkpoints findest du am Ende des Buchs.



Weiterüben im Übungsteil
Der Übungsteil enthält nur Aufgaben, wie du sie schon aus dem Erarbeitungsteil kennst. Verweise neben den Aufgaben im Erarbeitungsteil (z. B. ···→ Ü040) zeigen dir, dass du im Übungsteil weiterüben kannst.

A Wiederholung und Praxis

In unserer Welt begegn[illegible] wir st[illegible]dig Zahlen – s[illegible] es in Form von Preisen, Entfernungen oder Stücklisten. Das V[illegible] Zahlen un[illegible] die Fähigkeit, einfache Berechnungen sicher mit Papier und Stift durch[illegible]hren [illegible]nd daher [illegible]hr wichtig.

MP VB **001** **Wo brauchen wir über[illegible]n?**

a) Überlege, w[illegible] im Allt[illegible] mit Zahlen zu tun hast.
b) Schr[illegible] minde[illegible] [illegible]ufe auf und überlege, ob [illegible]eweilig[illegible] [illegible]uf Zahlen eine kleine oder eine große Rolle spielen.
c) Su[illegible] [illegible]t nach Berufen, bei denen Mathematik die Hauptrolle spielt.

In dies[illegible] Abschnitt frischst du wichtige Mathematikkenntnisse auf, die du schon in der zweiten Klasse gelernt hast. Hier geht es um Kommazahlen, Prozente und Maße, die du im täglichen Leben oft siehst.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Rechnen mit natürlichen Zahlen

Wie gut kannst du das noch?

RK **002** **Führe die angegebenen Additionen und Subtraktionen in deinem Heft durch.**

a) 65 219 + 310 512
b) 1 682 319 + 576 905
c) 845 210 − 392 154
d) 9 242 066 − 407 318

RK **003** **Führe die angegebenen Multiplikationen und Divisionen in deinem Heft durch.**

a) 315 266 · 4
b) 72 852 · 68
c) 2 413 614 : 7
d) 4 521 056 : 32

RK DI **004** **Finde Rechnungen zu den Aufgaben und führe sie in deinem Heft durch.**

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

Wie gut kannst du das noch?

RK **005** **Wandle in Gramm um.**

a) 0,8 kg = ______ **b)** 4 kg = ______ **c)** [illegible]3 dag = ______ **d)** 0,2 dag = ______

RK **006** **Wandle in Kilogramm um.**

a) 25 dag = ______ **c)** 7 g = ______ **e)** 12[illegible] dag = ______ **g)** 1 400 g = ______
b) 9 dag = ______ **d)** [illegible] g = ______ **f)** [illegible]00 g = ______ **h)** 10 g = ______

Zehntel und Hundertstel

Wie gut kannst du das noch?

DI **007** **Schreib die Ausdrücke als Dezimalbrüche und als Dezimalzahlen.**

		Dezimalbruch	Dezimalzahl
B	[illegible]ntel	$\frac{4}{10}$	0,4
a)	[illegible] Zehntel		
b)	zwölf Zehntel		
c)	neun Zehntel		

		Dezimalbruch	Dezimalzahl
d)	fünfzehn Hundertstel		
e)	neun Hundertstel		
f)	dreiundvierzig Hundertstel		
g)	hundertzwanzig Hundertstel		

Die Lösungen findest du auf Seite 180.

A1 Rechnen mit Dezimalzahlen

Die schriftliche **Addition** und **Subtraktion** funktionieren bei Dezimalzahlen genauso wie bei natürlichen Zahlen. Achte stets darauf, dass du Komma unter Komma schreibst. Bei der **Multiplikation** und **Division** gibt es Kommaregeln, die du beachten mus…

RK DI **008** Führe die Additionen und Subtraktionen durch. Worauf muss man achten, wenn die Zahlen verschieden viele Nachkommastellen haben?

a) 16 215,23 + 9 255,6
b) 822 691,28 + 65 705,135
c) 5 032,561 − 2 163,31
d) … 852,… − 16 … 016

RK DI **009** Berechne erst einen Überschlag und dann das genaue Ergebn… Wozu macht man einen Überschlag?

B 952,16 + 768,4

Ü: 1 000 + 800 = 1 800

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

a) 628,3 + 266,89
b) 825,9 − 402,5…
c) 15 146,2 + 2…521,…
d) 94 204,7… …8 571,8
e) 596 209,2… …1 157
f) 720… …2 46…

RK DI **010** Wie viele Nachkommastellen hat das Ergel… der Rechnung 5,24 · 2,7?

a) Erkläre, wie du überlegt hast.
b) Führe die Rechnung durch und p… ob du richtig überlegt hast.

RK **011** Dividiere die angegebenen De…alz… Gib das Ergebnis jeweils auf zw… …ko…astelle… …enau an.

a) 814 : 5
b) …25 : 3
c) 18,45 : 0,7

RK **012** Führe die Additionen u…d die Sub…onen schriftlich durc…h. Kontrolliere d… Ergebn… …m Taschenrechner. Ü012

a) 847,02 + …
b) 695,84 + 41…
c) 210,… + 91 544,…
d) 52…
e) 304,6 − 175,22
f) 7 200 − 59,024
g) 1 000 − 247,64
h) 5 706,3 − 4 955,881

RK **013** Führe die …ikationen schriftlich durch. Kontrolliere de… …bnisse mit dem Taschenrechner. Ü013

a) 28,3 · 4
b) 92,72 · 3
c) 18,049 · 7
d) 9 215,8 · 9
e) 12 804,26 · 4
f) 74 028,604 · 5

Kommaregel bei der Multiplikation

0,613 · 8,2 ← 1 Stelle, 3 Stellen
4 904
1226
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 ↓ · 10
125,2 : 29 =
natürliche Zahl

RK **014** **Berechne die Quotienten auf zwei Nachkommastellen genau.**
Kontrolliere deine Ergebnisse mit dem Taschenrechner. ···→ Ü014

a) 189 : 4
b) 61,4 : 7
c) 185,62 : 3
d) 206,8 : 6
e) 15,2 : 0,6
f) 82,19 : 0,2

MP **015** **Wie viel bezahlen die Kundinnen und Kunden für ihr Obst?**
Finde Rechnungen zu den Situationen und führe sie in deinem Heft durch. ···→ Ü0[illegible]

a) Elena kauft zwei Kilogramm Trauben.
b) Dragan kauft eine Kiwi.
Die Kiwi wiegt 0,2 kg.
c) Berthold kauft drei Orangen.
Jede Orange wiegt 0,2 kg.
d) Inge kauft 0,9 kg Clementinen.
e) Andreas kauft 1 kg Kiwis und 0,5 kg Trauben.

⊕ Finde selbst zwei ähnliche Aufgaben und l[illegible]

MP **016** **Finde Fragen zu den Situationen und beant[illegible]**
Verwende die Preise aus Aufgabe 015. ···→ Ü016

a) Herr Huber kauft 0,9 kg Orangen.
Er bezahlt mit einem 20-Euro-[illegible]che[illegible]
b) Frau Haller kauft Clementine[illegible]0 €.
c) Uwe kauft eine 350 g schwere O[illegible]
Peters Orange wiegt 390 g.

RK **017** **Führe die Multiplikationen sc[illegible]**
Kontrolliere deine Ergebnisse m[illegible]em T[illegible]enrechne[illegible] ···→ Ü017

a) 48,3 · 2,7
b) 9,34 · 0,52
c) 539,4 · 0,9
[illegible]) 2,551 · 1,5
e) 1 652,8 · 3,4
f) 84,207 · 58

RK **018** **Berechne di[illegible]ten au[illegible] Nachkommastellen genau.**
Kontrolliere[illegible]se mit dem Taschenrechner. ···→ Ü018

a) 83,4 : 2,6
b) 7,5[illegible]
c) 3[illegible]2
d) 0,8 : 0,15
e) 871,24 : 6,3
f) 91,528 : 12

MP **019** **Setze das Ko[illegible] Ergebnis jeweils an der richtigen Stelle.** ···→ Ü019

a) 45 + 2,82 = 4 7 8 [illegible]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

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.

015, 016: Wirtschafts- Finanz und Verbraucher/innenbildung, Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung

A2 Längen- und Flächenmaße

Die Flächenmaße sind direkte Ableitungen der Längenmaße. Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Meter (m) hat einen Flächeninhalt von einem Quadratmeter (m^2): 1 m · 1 m = 1 m^2.

MP **020** **Finde Dinge, die zu den angegebenen Längen und Flächeninhalten passen.** → Ü0[illegible]

B Flächeninhalt 2 m^2

Liegefläche bei einem Einzelbett

Längen:	a) 1 m	c) 5 cm	e) 1 km
	b) 10 m	d) 10 cm	f) 20 [illegible]
Flächeninhalte:	g) 1 cm^2	i) 1 m^2	k) [illegible]
	h) 25 cm^2	j) 16 m^2	l) [illegible] km^2

RK **021** **Wandle in die vorgegebenen Längenmaße um.** → Ü021

a) 6,5 m = ______ cm
b) 5,2 cm = ______ mm
c) 0,07 km = ______ m
d) 4,03 m = ______ dm
e) 2,8 dm = ______ mm

f) 35 cm = ______ [illegible]m
g) 9 mm = ______ [illegible]m
h) 470 m = ______ km
i) 15 dm = ______ m
j) 9[illegible] ______ [illegible]m

RK DI **022** **Schreib die Längen jeweils der Größe nach [illegible] au[illegible] Beginne bei der größten.** → Ü022

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

RK **023** **Wandle in die vorgegebenen F[illegible]m.** → Ü023

a) 5 cm^2 = ______ mm[illegible]
b) 2,9 cm^2 = ______ [illegible]
c) 0,01 m^2 = ______ cm[illegible]
d) 0,6 dm^2 = ______ [illegible]
e) 3,9 m^2 = ______ cm[illegible]

f) [illegible] mm^2 = ______ cm^2
g) 810 dm^2 = ______ m^2
h) 52 cm^2 = ______ dm^2
i) 7 dm^2 = ______ m^2
j) 125 cm^2 = ______ m^2

RK DI **024** **Schreib die Fläch[illegible]alte [illegible]eils der Größe nach geordnet auf. Begin[illegible] [illegible]leins[illegible]** → Ü024

a) 16[illegible] ha | 0,[illegible] 1 a
b) 591 ha | [illegible] | 0,3 a | 25 m^2
c) 280 a | 0,5 k[illegible] a | 50 000 m^2

RK **025** **Schreib die Ausdrücke in gemischten Einheiten an.** → Ü025

B 54 825 mm^2 *54 825 mm^2 = 5 dm^2 48 cm^2 25 mm^2*

a) 16 905 mm^2
b) 290 013 mm^2
c) 7 610 200 mm^2
d) 2 457 mm^2
e) 24 018 cm^2
f) 1 633 400 cm^2
g) 750 028 cm^2
h) 4 902 cm^2

Umwandlung Längenmaße

mm ⇄ cm: · 10 / : 10
cm ⇄ dm: · 10 / : 10
dm ⇄ m: · 10 / : 10
m ⇄ km: · 1 000 / : 1 000

Umwandlung Flächenmaße

mm^2 ⇄ cm^2: · 100 / : 100
cm^2 ⇄ dm^2: · 100 / : 100
dm^2 ⇄ m^2: · 100 / : 100
m^2 ⇄ a: · 100 / : 100
a ⇄ ha: · 100 / : 100
ha ⇄ km^2: · 100 / : 100

MP RK **026** **Veronika hat rechteckige Gemüsebeete angelegt.**
Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt.

→ Ü026

a) Karottenbeet: 1,5 Meter mal 2 Meter
b) Salatbeet: 0,8 Meter mal 1,9 Meter
c) Kartoffelbeet: 2,7 Meter mal 4 Meter
d) Tomatenbeet: 0,7 Meter mal 1,5 Meter

RK **027** **Berechne die fehlenden Angaben dieser Figuren.**

→ Ü0[illegible]

	Quadrate		
	a	u	A
a)		12 m	
b)			25 cm²
c)		10,8 m	
d)			49 m²

	Rechtecke			
	a	b	u	[illegible]
e)	2 m			5 m[illegible]
f)		8 m	28 m[illegible]	
g)		6 m		27 [illegible]
h)	3 m		[illegible]6 m	

MP **028** **Frau Steiner malt ihre Wohnung aus.**

Ü028

Sie braucht Farbe für rund 140 m² Wandfläche.
Im Baumarkt kauft sie 5-Liter-Farbkübel um je 23,90 [illegible]
Ein Kübel reicht zum Streichen von 40 m² Wand.

a) Wie viele Kübel muss Frau Steiner mindestens k[illegible]en?
b) Wie viel Euro kostet Frau Steiners Einkauf?

MP **029** **Die Pension Waldesruh lässt ihre Zimmer ne[illegible]len.**

→ Ü029

Es werden 14 Zimmer mit jeweils 36 m² W[illegible]dflä[illegible]e ge[illegible]ichen.
Dafür werden 7-Liter-Farbkübel gekauft, d[illegible]ils f[illegible]5 m² rei[illegible]
Wie viel kostet die benötigte Far[illegible] mi[illegible]deste[illegible]
wenn ein Kübel 27,90 € kostet?

MP DI **030** **Segeltörn**

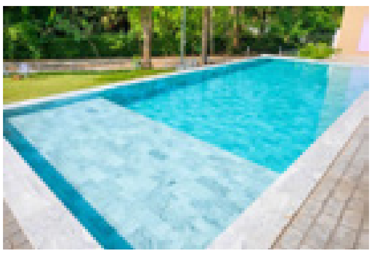
Michael erzählt, dass er bei se[illegible]n le[illegible] Segeltörn
650 Seemeilen (1 Seemeile = [illegible]kgelegt h[illegible]

a) Wie weit ist diese Stre[illegible] in Kilomet[illegible]
b) Wie nennt man eine Se[illegible]och? [illegible]euze an.
◯ Nautische Meile ◯ Eng[illegible]eile ◯ Postmeile

MP DI **031** **Alfreds Pool**

Der Umfang [illegible] Pool beträgt 47 Meter.
Die Breite des [illegible]ls i[illegible] kürzer als die halbe Länge des Pools.

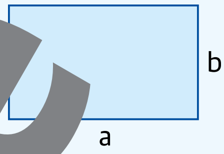
a) Kre[illegible] an, wie [illegible] und wie breit Alfreds Pool sein könnte.
◯ [illegible]m
◯ [illegible]7 m; [illegible]
◯ l = [illegible] b = 16,5 m
◯ l = 31,4 [illegible]5,6 m



b) Beschreibe, wie du die Aufgabe gelöst hast.

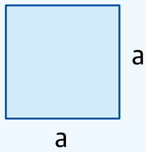
Flächeninhalt A und Umfang u

Rechteck



A = a · b
u = (a + b) · 2

Quadrat



A = a · a
u = 4 · a

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.

028, 029: Wirtschafts- Finanz und Verbraucher/innenbildung, Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung; 031: Sprachliche Bildung und Lesen

A3 Rechnen mit Prozenten

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

DI **032** Immer zwei Kärtchen haben den gleichen Wert. Verbinde.

$\frac{4}{100}$ | $\frac{7}{100}$ | $\frac{15}{100}$ | 70 % | 30 % | $\frac{30}{100}$ | [illegible] | $\frac{70}{100}$ | 4 % | 7 % | 15 % | [illegible] %

RK **033** Wandle die Bruchzahlen in Prozentzahlen um. ···→ Ü0[illegible]

B $\frac{3}{100}$ ≙ 3 %
a) $\frac{8}{100}$ ≙ ________
b) $\frac{4}{100}$ ≙ ________
c) $\frac{99}{100}$ ≙ ________
d) $\frac{15}{100}$ ≙ ________
e) $\frac{25}{100}$ ≙ ________

RK **034** Wandle die Dezimalzahlen in Prozentzahlen um. ···→ Ü034

B 0,14 ≙ 14 %
a) 0,01 ≙ ________
b) 0,9 ≙ ________
c) 0,09 ≙ ________
d) [illegible] ≙ ________
e) 0,95 ≙ ________

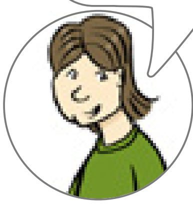
RK **035** Wandle die Prozentzahlen in Dezimalzahlen um. ···→ Ü035

B 35 % ≙ 0,35
a) 82 % ≙ ________
b) 11 % ≙ ________
c) 10 % ≙ ________
d) 9 % ≙ ________
e) [illegible] % ≙ ________

RK **036** Berechne jeweils 1 Prozent der Za[illegible] ···→ Ü036

B 1% von 300 = 3
a) 1% von 352 = ________
b) 1% von 70 = ________
c) [illegible]4 = ________
d) 1% von [illegible] = ________
e) [illegible]6 = ________

1 % ist ein Hundertstel von etwas – also rechne ich durch **100**.

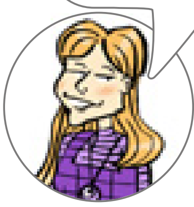


MP DI **037** Denkt euch zehn Zahlen au[illegible] und berechnet jeweils 1 Pr[illegible]von. Vergleicht eure Ergebnisse mit [illegible] Wie kann man sich die [illegible]gabe möglichst einf[illegible] bzw. [illegible]en?

RK **038** Berechne jewe[illegible] der Zahl. ···→ Ü038

a) 10 % [illegible] 500 = ________
b) 10[illegible] = ________
c) 10 % vo[illegible] = ________
d) 10 % von 4 = ________
e) 10 % von 100 = ________
f) 10 % von 2,3 = ________
g) 10 % von 840 = ________
h) 10 % von 360 = ________
i) 10 % von 95 = ________
j) 10 % von 23 = ________
k) 10 % von 8 = ________
l) 10 % von 2 615 = ________

10 % sind ein Zehntel von etwas – also rechne ich durch **10**.



RK **039** **Berechne die gesuchten Prozentanteile.** ···→ Ü039

	Zahl	1 %	10 %	20 %	30 %	50 %
a)	400	4	40			
b)	900					
c)	30					
d)	70					
e)	5 000					
f)	8 000					

MP **040** **Löse die Aufgabe.** ···→ Ü040

Beim Schulfest wurden 200 Hamburger verkauft.
40 % davon waren vegetarisch. Wie viele Stück waren das?

MP **041** **Löse die Aufgabe.** ···→ Ü041

Beim Schulfest wurden 240 T-Shirts verkauft.
Davon waren 10 % in Größe S, 60 % in Größe M und
der Rest in Größe L.
Berechne, wie viele Stück von jeder Größe verkauf[illegible]rden.

MP **042** **Löse die Aufgabe.** ···→ Ü042

Vor dem Schulhaus gibt es 40 Parkplätze.
30 % der Parkplätze sind gerade besetzt.
Wie viele Parkplätze sind noch frei?

MP **043** **Umfrage zu Freizeitaktivitäten** ···→ Ü043

a) Von 2 500 befragten Jugendlic[illegible]en 20 % an,
dass Unternehmungen mit der [illegible]gste
Freizeitaktivität sind. Wie vie[illegible]ugendlic[illegible]aren das?

b) Wo kannst du im Internet z[illegible]rläss[illegible] Zahlen zu Fragen
über die Freizeitaktivitäten [illegible]hen finde[illegible]?

MP **044** **Berechne die fehlenden Z[illegible] in der T[illegible]lle.** ···→ Ü044

	Zahl	1 %	[illegible]	20 %	30 %	50 %
a)		[illegible]				
b)			[illegible]			
c)						250
d)				90		
e)			350			
f)					6 000	

RK **045** **Berechne die gesuchten Prozentanteile im Kopf.** ···→ Ü045

a) 2 % von 700 = ______ c) 5 % von 30 = ______ e) 20 % von 50 = ______

b) 2 % von 500 = ______ d) 3 % von 200 = ______ f) 50 % von 32 = ______

Prozentanteile im Kopf berechnen

Beispiel:
1% von 700 = ?
[illegible]700 : 100 = 7

Bei[illegible]el:
1[illegible] von 700 = ?
[illegible]00 : 10 = 70

Beispiel:
30 % von 700 = ?
→ rechne 10 % aus:
700 : 10 = 70
→ nun rechne 30 %
aus: 70 · 3 = 210

A4 Rabatt

Rabatt nennt man einen **Preisnachlass**.
Rabatte sind meist in Prozent angegeben.

Neuen Preis berechnen

Berechne den Wert des Rabatts und zieh ihn vom Originalpreis ab.

Beispiel:
Preis: 200 €
Rabatt: 30 %

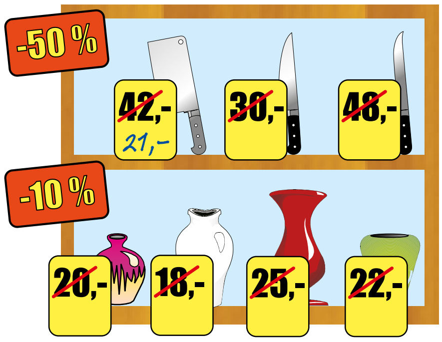
10 % von 200 € = 20 €
30 % von 200 € = 3 · 20 € = 60 €

Neuer Preis:
200 € – 60 € = 140 €

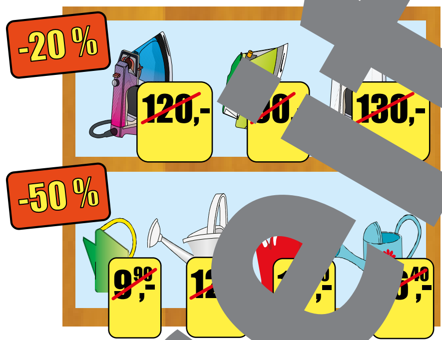
MP DI **046** **Abverkauf!**

Berechne die neuen Preise und erkläre, wie du gerechnet hast.

a) b)



c) d)



MP **047** **Berechne die neuen Preise.** ···→ Ü047

a) Kleid ... 178,90 €
Rabatt: 30 %

b) Rock ... 68,90 €
Rabatt: 20 %

c) Bluse ... 59,90 €
Rabatt: 40 %

d) Hut ... 79,90 €
Rabatt: 50 %

e) Mantel ... 178,50 €
Rabatt: 10 %

f) Pullover ... 49
Rabatt: 20 %

g) ... 6 0 €
Rabatt %

h) Schuhe ... 87,90
tt: 40 %

i) Jacke ... 112, €
abatt: 50 %

MP VB **048** **Angebote vergleichen** ···→ Ü048

Billig-Schuh bietet diese Woche „5 tt auf alle Schuhe".
Super-Duper-Schuh bietet „1 + 1 gra ".

Welches Angebot findest du be ?
Warum? Begründe.

MP **049** **Wie viel bezahlt Frau Hube** ···→ Ü049

Frau Huber kauft drei Paar Sc
eines um 59,90 €, eine um 85,7 d eines um 64,20 €.
Sie bekommt 20 % R f das uerste Paar.

MP DI **050** **Lisa möchte einen Helm und ein Fahrrad-Schloss kaufen.**

Sie hat die Preis d An von drei verschiedenen Geschäften eingeh

	A	Geschäft B	Geschäft C
Fahrrad:	499, €	539,50 €	469,90 €
Helm:	90 €	72,20 €	65,90 €
Schloss:	0 €	12,50 €	7,90 €
Angebot:	Heute minus 25 % auf alles!	Zu jedem Rad ein Helm gratis!	Heute minus 50 % auf Helme!

a) Welches Angebot ist für Lisa am günstigsten?
b) Erstelle selbst ein Angebot, bei dem Lisa weniger als 500 € bezahlt. Gib die Preise und den Rabatt an.

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 Berufs.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **051** **Führe die Additionen und Subtraktionen schriftlich durch.**

a) 852,162 + 329,441
b) 2 547,15 + 18 293,5
c) 612,084 – 218,371
d) 65 904 – 7 853,16

RK **052** **Führe die Multiplikationen und Divisionen schriftlich durch.**

a) 362,15 · 6 **b)** 706,83 · 0,4 **c)** 173,7 : 3 **d)** [illegible],46 : 0,2

MP **053** **Löse die Aufgabe.**

Peter kauft 0,9 Kilogramm Äpfel.
Wie viel bezahlt er, wenn 1 Kilogramm Äpfel 3,20 € kostet?

RK DI **054** **Schreib die Längen der Reihe nach geordnet auf.**
Beginne bei der kleinsten.

158 mm | 3 cm | 0,2 m | 15 cm | 3 dm

MP RK **055** **Löse die Aufgabe.**

Ein rechteckiges Gemüsebeet ist 2,8 m lang und [illegible] m [illegible].
Berechne Umfang und Flächeninhalt dieses Bee[illegible]

RK **056** **Berechne die gesuchten Prozentanteile.**

a) 10 % von 640 = ________ **b)** [illegible] von 81[illegible] = ________

MP **057** **Löse die Aufgabe.**

Der Preis eines Pullovers beträ[illegible] 45 [illegible]
Wie viel bezahlt Lisa, wenn si[illegible]abatt bekommt?

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **058** **Führe die Multiplikation[illegible] und Divisi[illegible]n schriftlich durch.**

a) 8,62 · 2,3 **b)** [illegible]5 · 0,81 **c)** 765 : 12 **d)** 892,5 : 0,35

MP **059** **Von einem Rechte[illegible]t ma[illegible]ie Länge a = 6,8 cm**
und den F[illegible]inhalt [illegible] cm².
Berechn[illegible] dieses Rechtecks.

MP **060** **Mohammed k[illegible] drei [illegible] Schuhe um 69,90 €, 45,70 € bzw. 87,60 €.**
Wie[illegible]hlt [illegible]enn er auf das teuerste Paar 30 % Rabatt bekommt?

MP DI **061** **Wel[illegible]ebot ist [illegible]r Frau Meier besser?**

Frau Meier [illegible] drei Packungen Kaffee kaufen.
Eine Packung Ka[illegible]ee kostet 6,30 €.
Angebot A lautet: „minus 30 %“, Angebot B lautet: „2 + 1 gratis“.

Die Lösungen findest du auf Seite 184.

B Einführung rationaler Zahlen

Tausende Messstationen, …odernste Computer un… …athematische Modelle erlauben uns, das kommende Wetter …er… vorherzusag…
Während die Modelle se… …ue… …sswerte …erwenden (Dezimalzahlen), tauchen bei Wetter… …hersagen m… …tens nur ganze Zahlen auf.
Detaillierte Progno… …wicht… für unseren Alltag und helfen uns auch dabei, mit den Veränderungen i… besser umzugehen.

MP DI **062** **Was sa… uns d…**

a) Be… …lches Wetter die Symbole darstellen.
b) Was … …ie w… und was die kälteste Temperatur auf den Kärtchen?
c) Suche i… …ternet… …ch verschiedenen Wettervorhersagen für deinen Ort. …n alle… …en dasselbe?

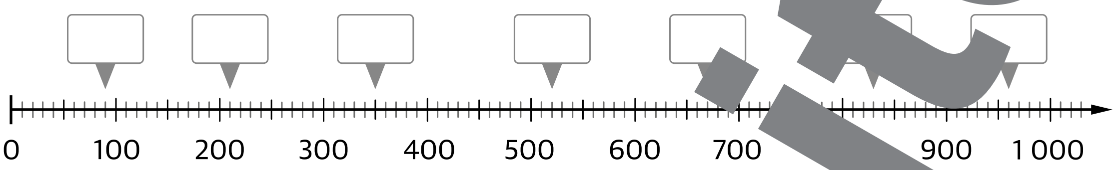
…n diesem Kapitel vertiefst du deine Kenntnisse über negative Zahlen und baust Vorstellungen zu rationalen Zahlen auf.
Du machst dich mit den Begriffen Betrag und Gegenzahl vertraut und lernst, wie man rationale Zahlen ordnet und rundet.
Zudem befasst du dich mit dem erweiterten Koordinatensystem.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Natürliche Zahlen

Wie gut kannst d[illegible]?

RK DI **063** **Beschrifte die markierten Zahlen.**



DI **064** **Ordne die Zahlen jeweils der Größe nach. Beginne bei der kleinsten Zahl.**

a) 518 | 21 | 80 | 136

b) 71[illegible]6 9[illegible] | 999 | 20 000

DI **065** **Welche Zahl ist …**

a) um 1 kleiner als 500? ____________

b) um 1 kleiner als 18 000? ____________

c) um [illegible] größer a[illegible]4 726? ____________

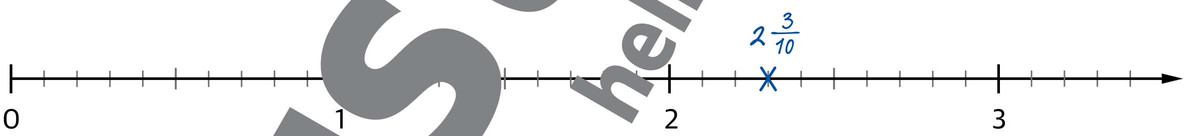
[illegible] um 2 kleiner [illegible]100 000? ____________

Bruchzahlen

Wie [illegible]annst du das noch?

RK DI **066** **Suche und markiere folgende [illegible] auf dem Zahlenstrahl.**

$2\frac{3}{10}$ | $\frac{2}{10}$ | $\frac{9}{10}$ | $1\frac{1}{2}$ | $2\frac{7}{10}$ | $3\frac{1}{10}$



Dezimalzahle[illegible]

Wie gut kannst du das noch?

RK DI **067** **Setze <, > [illegible] = [illegible]in.**

a) [illegible] ◯ 51 | **c)** 6,30 ◯ 6,3 | **e)** 89,06 ◯ 89,6 | **g)** 0,32 ◯ 0,380

b) [illegible] | **d)** 0,9 ◯ 0,12 | **f)** 5,72 ◯ 5,702 | **h)** 7,00 ◯ 7,0

RK **068** **Runde die [illegible] auf Ganze.**

a) 67,8 ≈ ________ **b)** 42,19 ≈ ________ **c)** 9,5 ≈ ________ **d)** 182,307 ≈ ________

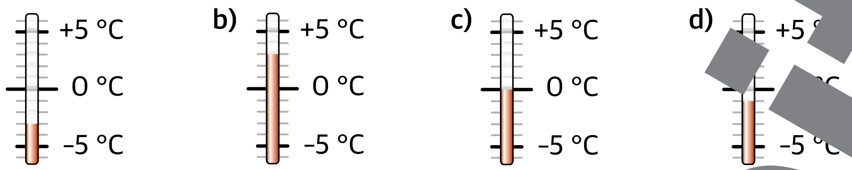
Die Lösungen findest du auf Seite 180.

B1 Negative Zahlen: Betrag, Gegenzahl

Ist es wärmer als 0 °C, sprechen wir von Plusgraden. Ist es kälter als 0 °C, sprechen wir von Minusgraden.
Pluszahlen nennen wir auch **positive Zahlen**. Minuszahlen nennen wir auch **negative Zahlen**.
Das **Vorzeichen** + oder – zeigt an, ob eine Zahl positiv oder negativ ist.

DI **069** Lies an den Thermometern jeweils die Temperatur in Grad Celsius (°C) ab.

a) b) c) d)



DI **070** Im Folgenden sind Zahlen als Plättchen dargestellt. Bestimme jeweils Betrag, Vorzeichen und Zahl. …→ Ü070

	B ⊕⊕⊕⊕	a) ⊖⊖⊖⊖	b) ⊖…	…⊕⊕
Betrag	4			
Vorzeichen	+			
Zahl	+4			

RK **071** Bestimme jeweils den Betrag der angegebenen Zahlen. …→ Ü071

a) |−5| = ______ c) |+28| = ______ e) |0| = ______

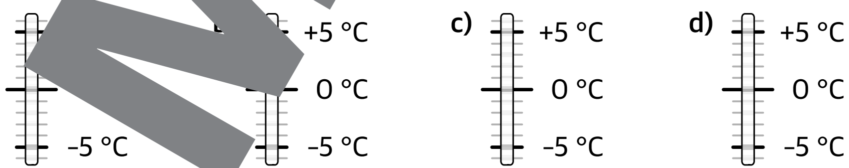
b) |+6| = ______ d) |−9[illegible] = ______ f) |−1[illegible] = ______

DI **072** Lies an den Thermometern jeweils die Temperatur in Grad Celsius (° C) ab. …→ Ü072

a) b) c) d)

DI **073** Zeichne die angegebenen Temperaturen in die abgebildeten Thermometern ein. …→ Ü073

a) b) c) d)



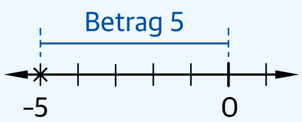
+2 °C −2 °C −6 °C +1 °C

Vorzeichen Betrag
−5
Zahl

Betrag

Der Betrag einer Zahl gibt den Abstand der Zahl zum Nullpunkt an.

Beispiel: |−5| = 5



Sprechweise:
|−5| liest man als „Betrag von minus fünf".

Das Ergebnis ist die Zahl ohne Vorzeichen, also 5.

DI **074** **Bestimme jeweils das Vorzeichen, den Betrag und die Zahl.** ⋯→ Ü074

a) ⊕⊕⊕⊕⊕ ⊕
b) ⊖⊖⊖⊖⊖ ⊖⊖⊖⊖⊖
c) ⊕⊕⊕⊕⊕ ⊕⊕⊕
d) ⊖⊖⊖⊖⊖
e) ⊖⊖⊖⊖⊖ ⊖

Vorzeichen	Betrag	Zahl

DI **075** **Bestimme jeweils die dargestellte Zahl und ihre Gegenzahl.** ⋯→ Ü07[illegible]

B ⊖⊖
Zahl: −2
Gegenzahl: +2

a) ⊕⊕
b) ⊖
c) ⊕⊕⊕⊕⊕
d) ⊖⊖⊖⊖⊖ ⊖⊖ [illegible]
e) ⊕⊕⊕⊕ [illegible] ⊕⊕
f) ⊖⊖⊖⊖ [illegible]

RK **076** **Bestimme jeweils den Betrag der angegebenen Zahl.** ⋯→ Ü076

a) |−9| = ______
b) |−6| = ______
c) |+15| = ______
d) |−67| = ______
[illegible]) |+34| = ______
[illegible]) |0| = ______

RK **077** **Bestimme jeweils den Betrag und die Gegenza[illegible]** ⋯→ Ü077

B −18
Betrag: |−18| = 18
Gegenzahl: −(−18) = +18

a) −12
b) +7
e) +230
[illegible] −1 725
g) −8 02[illegible]
h) +4 16[illegible]

MP DI **078** **Lies die Aussagen über das We[illegible]**
Gib jeweils die aktuelle Temp[illegible]ur [illegible] ⋯→ Ü078

a) Bei Sonnenaufgang hatten w[illegible] °C.
Jetzt ist es um 3 Grad [illegible] wärm[illegible]
b) Um 6 Uhr hatten wir −2 [illegible]
Dann stieg die Tem[illegible]eratur un[illegible]d Celsius.
c) Nachmittags hatt[illegible]och [illegible] Grad Celsius.
Jetzt ist d[illegible]peratu[illegible]d Celsius gefallen.
d) Bis zum [illegible]te es auf −8 °C ab.
Jetzt ist di[illegible]mpe[illegible]m weitere 4 Grad Celsius gefallen.

MP DI **079** **Wahr [illegible]ch? K[illegible]e an und erkläre.** ⋯→ Ü079

a) D[illegible] eine[illegible]nd der Betrag ihrer Ge[illegible]l sind immer gleich groß. ◯ wahr ◯ falsch

b) Je größer eine [illegible]tive Zahl ist, desto kleiner ist ihr Betrag. ◯ wahr ◯ falsch

c) Wenn man eine Zahl mit Plättchen darstellt, entspricht die Anzahl der Plättchen dem Betrag dieser Zahl. Das gilt für positive und auch für negative Zahlen. ◯ wahr ◯ falsch

Gegenzahl

Das Minus als Vorzeichen macht aus einer Zahl ihre **Gegenzahl.**

Beispiel:
Die Gegenzahl zu +4 ist −4.
Umgekehrt ist +4 die Gegenzahl zu −4.
Man schreibt:
−(−4) = +4

Gegenzahlen haben den gleichen Betrag, aber umgekehrtes Vorzeichen.

Negative Zahlen in China

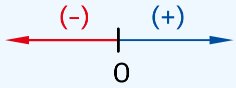
Das chinesische Mathematikbuch *Neun Kapitel der Rechenkunst* (2. Jh. v. u. Z.) ist das älteste bekannte Dokument, in dem negative Zahlen auftauchen. Die Chinesen verwendeten rote Stäbchen für positive und schwarze Stäbchen für negative Zahlen. Sie führten damit Berechnungen im Alltag, im Handel und insbesondere von Steuern durch.

B2 Zahlengerade, Zahlen ordnen

Erweitert man den Zahlenstrahl nach links um die negativen Zahlen, so hat er keinen Anfangspunkt mehr. Somit wird der Zahlenstrahl zur **Zahlengeraden**, die links und rechts unendlich weitergeht.

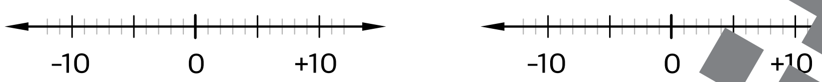
Zahlengerade

Rechts vom Nullpunkt sind die positiven ganzen Zahlen, links vom Nullpunkt sind die negativen ganzen Zahlen.

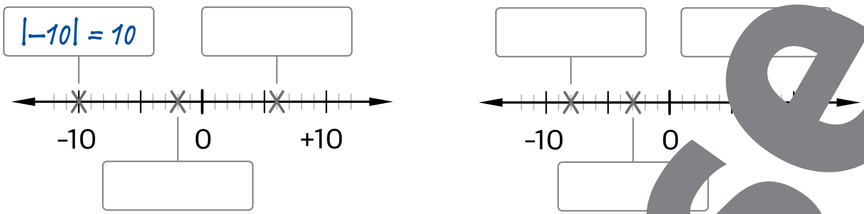


DI **080** **Markiere die angegebenen Zahlen auf der Zahlengeraden.** ···→ Ü0[illegible]

a) −6 | +3 | −2 | +9 b) +7 | −4 | −11 | +6



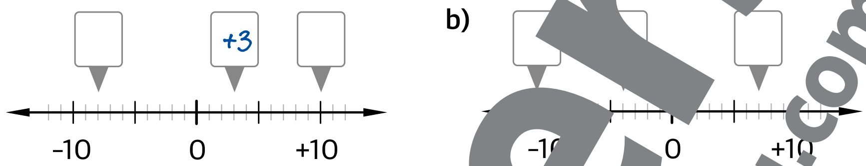
DI **081** **Bestimme den Betrag der markierten Zahlen.**



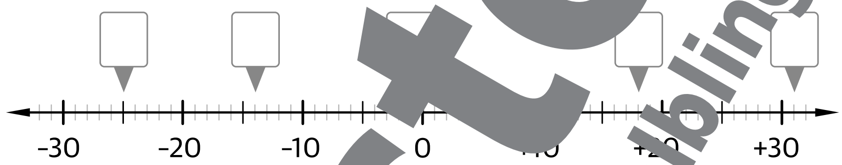
RK DI **082** **Beschrifte die markierten Zahlen.** ···→ Ü082

a)

b)



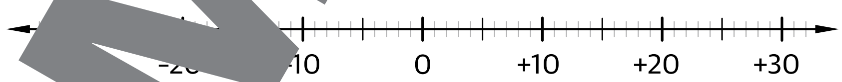
c)



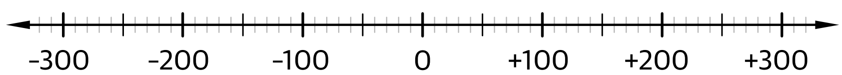
d)

RK DI **083** **Markiere die [illegible] auf der Zahlengeraden.** ···→ Ü083

a) −5 | +25 | [illegible] 31



b) +50 | −120 | [illegible] −280 | +160 | −40



DI **084** **Ordne die Zahlen jeweils von der kleinsten bis zur größten.** ⋯→ Ü084

a) +3 | +15 | −10
b) −2 | +1 | 0
c) +4 | −4 | −6
d) −18 | +125 | 0 | −310
e) +499 | −500 | −62 | −120
f) −3 805 | +12 | +6 952 | −1 700

RK DI **085** **Setze <, > oder = richtig ein.** ⋯→ Ü0

a) −6 ◯ +2
b) +3 ◯ 0
c) −4 ◯ −5
d) +47 ◯ +74
e) −47 ◯ −74
f) 0 ◯ −300
g) −5 ◯ −1 220
h) +18 ◯ +3
i) −32 ◯ +29

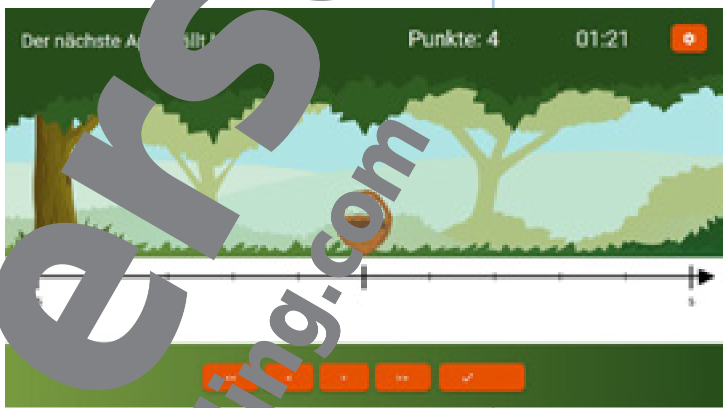
RK DI **086** **Setze <, > oder = richtig ein.** ⋯→ Ü086

a) |−3| ◯ |+4|
b) |+5| ◯ +5
c) |−9| ◯ 0
d) |−13| ◯ |+13|
e) |+15| ◯ |−16|
f) |+20| ◯ −12
g) |−3| ◯ |−1|
h) |0|
i) |−9| ◯ −

DI **087** **SPIEL: Zahlengerade-Spiel mit ganzen Zahlen**

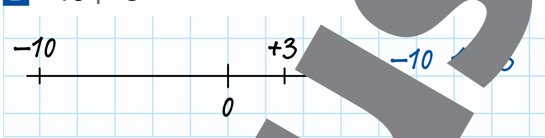
Das Programm zeigt an, an welcher Stelle der Zahlengeraden der nächste Apfel fallen wird. Fange so viele Äpfel, wie du kannst.

→ Dieses Spiel + Arbeitsblatt findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: B.



DI **088** **Stell jedes Zahlenpaar auf einer Zahlenstr… e dar und beschreibe ihr Verhältnis z… ander mit < oder >.** ⋯→ Ü088

B −10 | +3



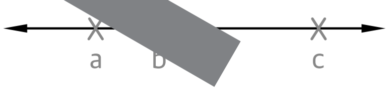
a) … | +10
b) … | −9
c) +3 | −3
d) −10 | −7
e) +4 | −9

MP DI **089** **Finde jeweils … Zahlen,** ⋯→ Ü089

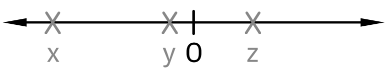
a) kleiner al…
b) zwischen −5 … +5 …
c) zwischen −100 und −200 liegen.
d) größer als −10 sind.

DI VB **090** **Welc… jeweils den größten Betrag? Begr…**

a)



b)



Zahlen ordnen

Je weiter links eine Zahl auf der Zahlengeraden …ht, desto kleiner ist s…

Zahlenstrich-Skizze

Der Zahlenstrich ist ein Hilfsmittel, damit du dir Zahlen besser vorstellen kannst.
Du musst ihn nicht genau zeichnen, er dient nur als Skizze.

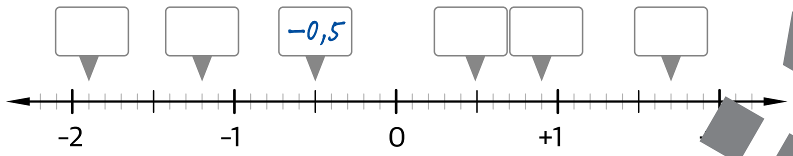
Gegenzahlen sind gleich weit vom Nullpunkt entfernt.

B3 Rationale Zahlen

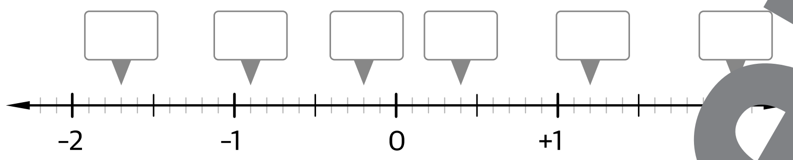
Die Menge der **rationalen Zahlen** umfasst alle positiven und negativen Zahlen, die sich durch eine Bruchzahl darstellen lassen, also auch Dezimalzahlen wie 0,75 oder −16,9.

DI **091** **Beschrifte die markierten Dezimalzahlen auf der Zahlengeraden.** Ü0…

a)

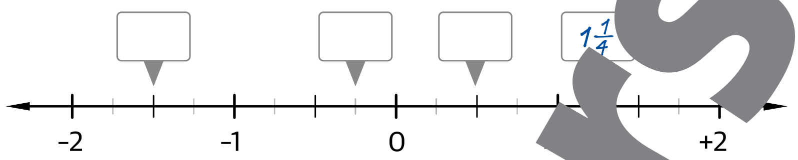


b)

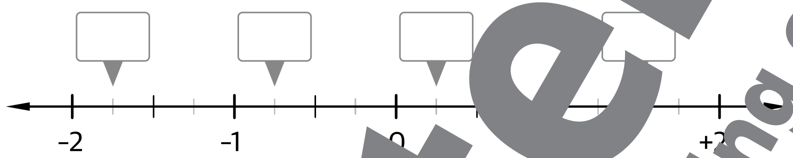


DI **092** **Beschrifte die markierten Bruchzahlen auf der Zahlenge…n.** Ü092

a)

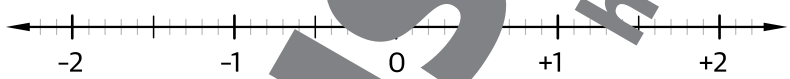


b)

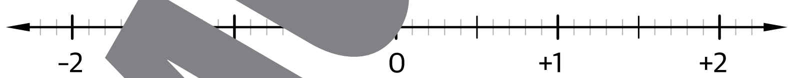


RK DI **093** **Markiere die angegebenen Dezimal… de… hlengerad…n.** Ü093

a) 0,3 | −0,9 | 2,1 | −1,5 | −0,6 | …



b) 0,2 | −1,8 | −0,5 | 0,7 | 1,6 | −1,…



RK DI **094** **Setze <, … oder = r… ein.** Ü094

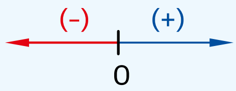
a) −…	d) −12,04 ◯ 11,92	g) |−2,8| ◯ 2,8
b) 0,1 ◯ …	e) −6,7 ◯ −7,6	h) −63,2 ◯ |−95,32|
c) 1,8 ◯ 8,1	f) −5,18 ◯ −5,81	i) 7,15 ◯ |−7,6|

DI **095** **Finde jeweils eine passende Zahl. Vergleiche mit anderen.** Ü095

a) −6,04 > ______ b) ______ < |−0,52| c) |−5,26| = |______|

Zahl… gerade

…ts vom Nullpunkt sind die …ositiven rationalen Zahlen, links vom Nullpunkt sind die negativen rationalen Zahlen.

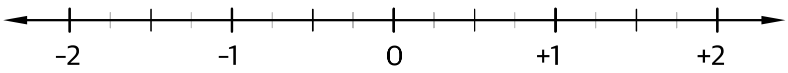


Bei negativen Zahlen muss man das Vorzeichen immer anschreiben. Bei positiven Zahlen darf man es weglassen.

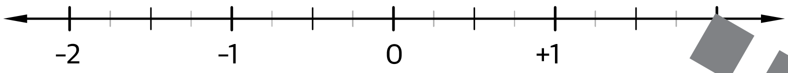
Beispiel: +2 = 2
+0,5 = 0,5

RK DI **096** **Markiere die angegebenen Bruchzahlen auf der Zahlengeraden.** ···→ Ü096

a) $\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $-1\frac{1}{4}$



b) $-\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $-1\frac{1}{2}$ | $1\frac{3}{4}$



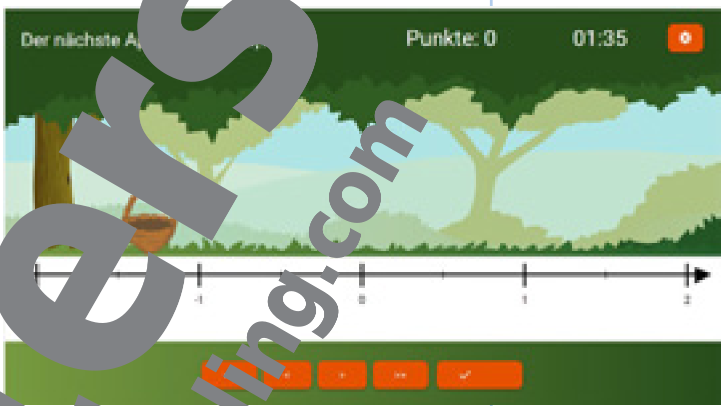
RK DI **097** **Setze <, > oder = richtig ein.**

a) $\frac{1}{4}$ ◯ $-\frac{1}{2}$
b) $\frac{7}{10}$ ◯ $\left|-\frac{7}{10}\right|$
c) $-\frac{1}{3}$ ◯ $-\frac{2}{3}$
d) $\frac{3}{100}$ ◯ $-\frac{4}{10}$
e) $-\frac{2}{5}$ [illegible]
f) $-\frac{8}{9}$ [illegible]

DI **098** **SPIEL: Zahlengerade-Spiel mit rationalen Zahlen**

Das Programm zeigt an,
an welcher Stelle der Zahlengeraden
der nächste Apfel fallen wird.
Fange so viele Äpfel, wie du kannst.

→ Dieses Spiel + Arbeitsblatt
findest du in der e-zone
PLUS! Band 3, Technologie: B.



RK DI **099** **Zeichne jeweils eine Zahlengera[illegible] von −5 bis [illegible]** ···→ Ü099
(Strichabstand = 1 cm, Zahlen[illegible]itt [illegible])
Markiere die angegebenen De[illegible]f der Zahlengeraden.

a) 3,8 | −2,4 | 1,9 | −0,5 | [illegible] | 0,8
b) −2,1 | −4,4 | 0,7 | −0,3 | [illegible]
c) −3,6 | 4,9 | 1,5 | −0,9 | −2,7 | [illegible]

DI **100** **Ordne die Zah[illegible] jewei[illegible]insten bis zur größten.** ···→ Ü100

a) 0,8 | −2[illegible]
b) −0,9 | 0,1 | [illegible] | −1,[illegible]
c) $\frac{3}{4}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0,5 | −0,9
d) $4\frac{1}{2}$ | −0,2 | $-\frac{1}{4}$ | 4,1

MP DI **101** **Find[illegible]** ···→ Ü101
Die Za[illegible]e Nach[illegible]mastelle.

Gerundet erha[illegible]ie Zahl −5.
Die Ziffer an der Ze[illegible]telstelle ist doppelt so groß
wie die Ziffer an der Einerstelle.

Lösung:

____

Zahlen ordnen

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

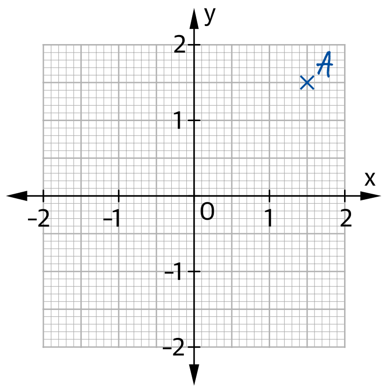
B4 Koordinatensystem

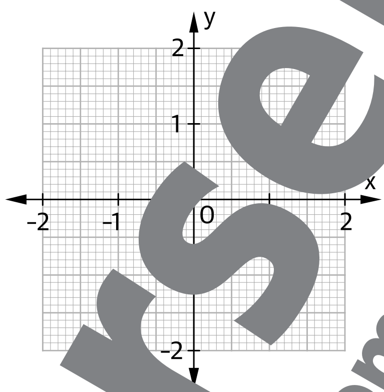
Wenn für die x- und y-Koordinaten auch negative Werte möglich sind, entsteht ein Koordinatensystem, bei dem der Nullpunkt in der Mitte liegt.

DI **102** **Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem ein. Verbinde sie dann nach dem Alphabet. Welche Buchstaben entstehen?**

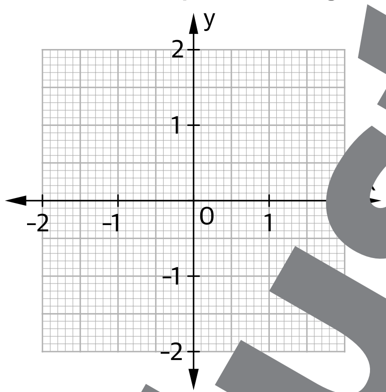
a) A (1|1,5), B (1,5|0,5), C (0,4|0,2), D (1,2|−1,5), E (0,3|−2), F (−0,2|0,1), G (−1,7|−0,3), H (−1,5|1)

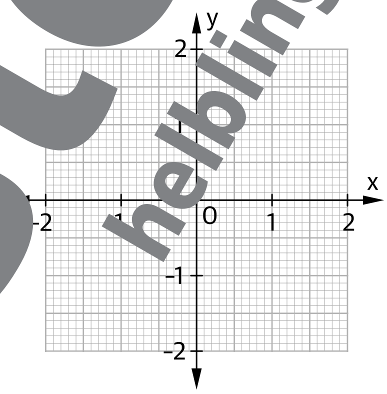
b) A (−0,8|1,8), B (0,4|0,7), C (1,8|1,4), D (2|−1), E (1,5|−1,6), F (1,3|[illegible]), G (0,4|−0,5), H (−0,[illegible]|0,[illegible]), I (−0,5|−1), J (−1,5|−1,5)





DI **103** **Zeichne die Anfangsbuchstaben deines Vor[illegible]w. Nachnamens in die Koordinatensysteme ein, ähnlich den [illegible] Aufgabe 102. Beschrifte die Eckpunkte und gib ihre Koor[illegible] an.**





RK DI **104** **Gib die Koo[illegible] Punkte an und bestimme, in welchem Qu[illegible]nt[illegible]gen.**

Ü104

B P (−0,5|1,8) 2. Quadrant

a) A ______ , ______

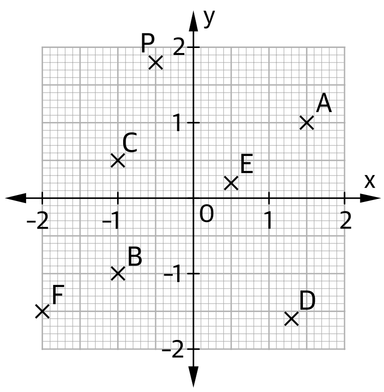
b) B ______ , ______

c) C ______ , ______

d) D ______ , ______

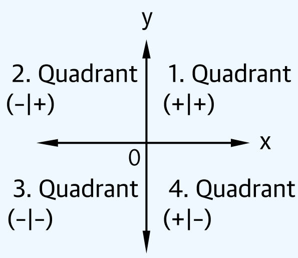
e) E ______ , ______

f) F ______ , ______



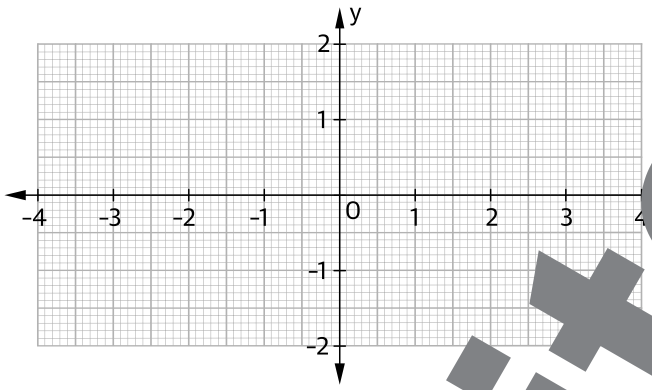
Quadranten

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:



RK DI **105** **Gegeben sind die folgenden Punkte.** → Ü105

A (1 | 0,5)
B (−3 | −1,7)
C (−2 | 1,5)
D (−0,7 | 0,8)
E (3 | −1)
F (2 | 1,5)
G (−1,5 | −0,5)
H (0,5 | −1,2)
I (−3,8 | 0,5)
J (2,5 | −1,8)



a) Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem ein.

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

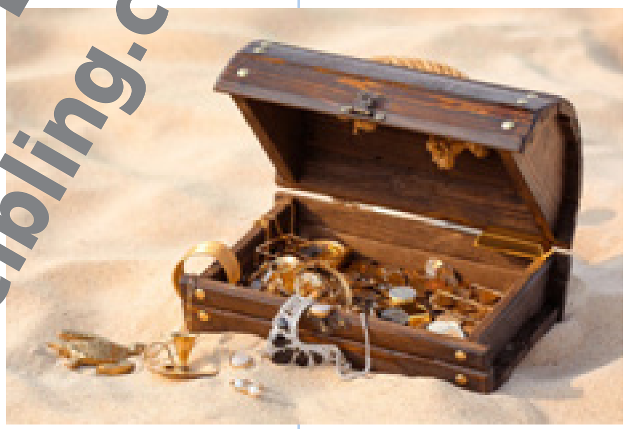
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1. Quadrant	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. Quadrant	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3. Quadrant	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4. Quadrant	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

c) Zeichne Punkte und Figuren mit einem Progra[illegible] z. B. Geo[illegible]ra).

DI **106** **SPIEL: Schatzsuche**

Finde die versteckten Schätze deines Gegn[illegible]
bevor er deine findet!

Vorbereitung (jede Spielerin/jeder Spieler):
Zeichne ein Koordinatensystem
von −2 bis +2 (x-Achse und y-Achs[illegible]
Verstecke drei Schätze auf Punkte[illegible]
mit ganzzahligen Koordinaten.
Tipp: Du kannst dein eigenes K[illegible]dinat[illegible]itter
aus Hilfslinien bei ganzen Zah[illegible]



Spielablauf (abwechselnd[illegible]
Nenne einen Koordinaten[illegible] B. (1 | [illegible]2).
Deine Gegnerin/dein Gegner ü[illegible] die Schätze
auf ihrem/seinem Ko[illegible]atensys[illegible]
und sagt „Tre[illegible]r!" ode[illegible]

Ende:
Wer zuerst di[illegible] Sc[illegible]ndet, gewinnt.

DI VB **107** **Beant[illegible] Frag[illegible] Begründe.** → Ü107

a) D[illegible]rdinat[illegible]unkt M ist negativ.
In welc[illegible]dranten könnte Punkt M liegen?

b) Punkt N liegt i[illegible] Quadranten.
Was kannst du über seine x- und y-Koordinaten sagen?

c) Die x- und y-Koordinate von Punkt P haben das gleiche Vorzeichen.
In welchen Quadranten könnte Punkt P liegen?

B5 Minus auf dem Konto, Runden

Wenn man mehr Geld ausgibt als man hat, macht man Schulden.
Dabei leiht einem die Bank Geld, das man ihr später wieder zurückzahlen muss.

MP DI **108** **Guthaben oder Schulden?**

Die Tabelle zeigt die Kontostände einiger Personen.

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

Name	Kontostand	Guthaben	Schulden
Hannes	2.355,30 €	⊗	○
Beate	−596,50 €	○	○
Sindji	46,95 €	○	○
Theo	1.266,20 €	○	○
Erik	−395,20 €	○	○
Alice	−15,40 €	○	[illegible]

b) Ordne die Kontostände vom höchsten bis zum n[illegible]igsten.

MP DI **109** **Gib den Kontostand dieser Bankkundinnen und Bankkunden an. Achte auf das Vorzeichen.** ···→ Ü109

B Ferdinand hat sein Konto um 28,75 € üb[illegible]oge[illegible] −28,75 €

a) Selina hat ein Guthaben von 359,30 €. ________

b) Thomas schuldet der Bank 28[illegible] ________

c) Titus steht mit 59,60 € im Plus. ________

d) Marlies ist mit 194,08 € im R[illegible]stand. ________

e) Sarah hat ihr Konto um 74,8[illegible]. ________

RK **110** **Runde die angegebenen Z[illegible]auf ga[illegible]ahlen.** ···→ Ü110

B −25,7 ≈ −26   **c)** −1[illegible] ________   **f)** +695,03 ≈ ________

a) +8,6 ≈ ________   **d)** [illegible]39,[illegible] ≈ ________   **g)** −2 528,46 ≈ ________

b) −14,3 ≈ ________   **e)** [illegible] ≈ ________   **h)** −8 692,923 ≈ ________

RK **111** **Runde die ange[illegible]nen [illegible] auf zwei Nachkommastellen.** ···→ Ü111

a) −3,[illegible]   **b)** [illegible]18,2201   **c)** −0,62872   **d)** −92,04167

MP **112** **Finde je[illegible]i Zahlen, die gerundet auf ganze Zahlen ...** ···→ Ü112

a) die Zahl −50[illegible]n.   **c)** die Zahl −100 ergeben.
b) die Zahl +10 erge[illegible]en.   **d)** die Zahl 0 ergeben.

Vergleiche deine Lösungen mit anderen.

Guthaben und Schulden

Zur Unterscheidung von Guthaben und Schulden verwendet man Vorzeichen:

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

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

Andere Ausdrücke für Schulden:

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

Runden

Beim Runden von negativen Zahlen arbeitest du nur mit dem Betrag der Zahl. Das Vorzeichen wird einfach mitgenommen.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **113** **Bestimme jeweils den Betrag und die Gegenzahl.**

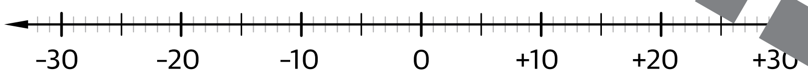
a) |+56| = ______ −(+56) = ______

b) |−738| = ______ −(−738) = ______

c) |−164[illegible]| = ______ −([illegible]540) = ______

RK DI **114** **Markiere die angegebenen Zahlen auf der Zahlengeraden.**

−8 | +13 | −29 | −15 | +22



DI **115** **Ordne die Zahlen von der kleinsten bis zur größten.**

a) −8 | 15 | 0 | −3: ______

b) −2,8 | −0,15 | 7,4 | −6: ______

RK DI **116** **Setze <, > oder = richtig ein.**

a) $\frac{1}{4}$ ◯ $\left|-\frac{1}{4}\right|$

b) $-\frac{2}{3}$ ◯ $\frac{1}{3}$

c) $-\frac{3}{10}$ ◯ $-\frac{9}{10}$

RK **117** **Runde die angegebenen Zahlen auf ganze Za[illegible]**

a) 87,6 ≈ ______

b) −4,3 ≈ ______

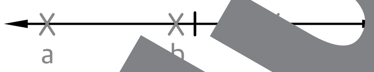
c) −24,83 ≈ ______

MP DI **118** **Valentin hat sein Konto um 37,60 € übe[illegible]ge[illegible]**
Wie lautet sein Kontostand?
Kreuze an.

◯ +37,60 €
◯ −37,60 €

Wie gut kannst du das jetzt?

DI **119** **Beantworte die Fragen.**



a) Welche Zahl hat den größten Betrag?
b) Welche Zahl ist kleiner als b?
c) Welches Vorzeichen hat die Gegenzahl von c?

DI **120** **Gegeben ist [illegible]t A ([illegible]).**
In w[illegible]chem Qua[illegible]ten liegt Punkt A?

DI **121** **Or[illegible] Zahle[illegible]er kleinsten bis zur größten.**

$-\frac{1}{2}$ | 0,5 | [illegible] 4 [illegible]: ______

MP DI **122** **Welche Zahl ist um 0,1 kleiner als −200?**

______

Die Lösungen findest du auf Seite 184.

C Rechnen mit rationalen Zahlen

Die sichere Beherrschun … er G … drechenarten is … ein wesentlicher Bestandteil vieler Berufe.
In Banken ist es unerläs … h … chzuvoll … en, wie viel Geld jeder Person zusteht.
Unternehmen wiederum m … en ih … Ausgaben … nd Einnahmen sorgfältig überwachen.
In den Bereichen W … chaft u … echnik sind Berechnungen notwendig,
um Ergebnisse zu erzi … r zu überprüfen.

MP DI 123 **14 578,30 € V…**

Firma … & Co. ha … en Monat 123 892,90 € verdient.
Der B … at … htet aufgrund der hohen Ausgaben in diesem Monat
jedoch v … inem … t in Höhe von 14 578,30 €.

… hoch w … n die Ausgaben?
… rechnet hast.

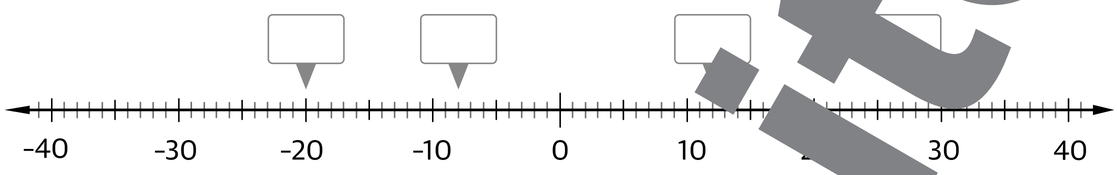
In … n Kapitel erweiterst du deine Fähigkeiten im schriftlichen Rechnen auf negative Dezimalzahlen. Zudem wiederholst und vertiefst du die Operationen mit Bruchzahlen. Außerdem lernst du, wie man geschickt mit rationalen Zahlen auf dem Taschenrechner umgeht.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Negative Zahlen

Wie gut kannst du das noch?

RK DI **124** **Beschrifte die markierten Zahlen.**



MP DI **125** **Finde die gesuchten Zahlen.**

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? ______

DI **126** **Ordne die Zahlen jeweils von der kleinsten bis zur größten.**

a) −0,5 | 2,8 | −3 | 1: ______ b) [illegible] | −0,8 | [illegible] 0: ______

Rechnen mit Dezimalzahlen, Vorrangregeln

Wie gut kannst du das noch?

RK **127** **Führe die angegebenen Rechnungen [illegible]. Beachte dabei die Vorrangregeln.**

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

Rechnen mit Bruchzahlen

Wie gut kannst du das noch?

RK **128** **Führe die [illegible]ungen [illegible].**

a) $\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}$ b) [illegible] $\frac{7}{[illegible]} - \frac{2}{8}$ c) $4\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$ d) $\frac{5}{12} + \frac{11}{12}$

RK **129** **Führe die Rechnungen durch.**

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

RK **130** **Führe die [illegible]ngen durch.**

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

RK **131** **Führe die Rechnungen durch.**

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

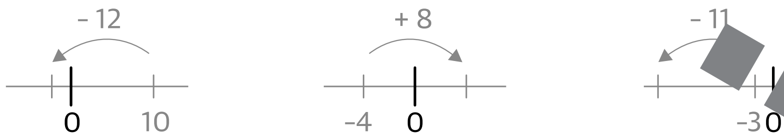
Die Lösungen findest du auf Seite 180.

C1 Addition und Subtraktion einer positiven Zahl

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.

RK DI **132** **Führe die Rechnungen mit Hilfe der Rechenstrich-Skizzen durch.**

a) 10 − 12 = ______ b) −4 + 8 = ______ c) −3 − 11 = ______



RK DI **133** **Mach jeweils eine Skizze am Rechenstrich und führe die Rechnung dann durch.**

B −153 − 86

Skizze:

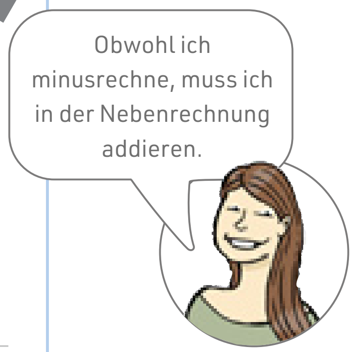
− 86

− 153 0

NR: 153
+ 86
239

$-153 - 86 = \underline{\underline{-239}}$

a) 1 … 4
b) −19 …
c) −5 … + 116
d) … 15
e) −381 … 500
f) −6 … 120
g) −350 − 118



RK DI **134** **Mach jeweils eine Skizze am Rechenstrich und führe die Rechnung dann im Kopf durc…** ···→ Ü134

a) −5 − 9 = ______ c) 2 − 5 = ______ e) … 15 + 3 = ______

b) 6 − 10 = ______ d) −3 … 15 = ______ f) −7 − 10 = ______

RK DI **135** **Mach jeweils eine Skizze am Reche… und führe die Rechnung dann durch.** ···→ Ü135

a) 216 − 481 d) … 6 − 1… g) −23,65 + 128,9
b) −371 + 114 e) … h) −79,04 − 16,82
c) −285 − 326 f) −3… + 12… i) 18,57 − 39,227

⊕ Denk dir selbst drei A… und …ei Subtraktionen aus und führe sie durch.

MP DI **136** **Die Personen … mit … atkarte bezahlt. Berechne de… Kontost… weils mit Hilfe eines Rechenstrichs.** ···→ Ü136

a) Tom hat 25,… au… Konto. Er kauft um 30,20 € ein.
b) Rahel hat 100 … f ihre… onto. Sie bezahlt 119,90 €.
c) Igo… … igt −30,20 €. Er zahlt 300 € auf sein Konto ein.
d) Le… … igt −18,50 €. Sie kauft um 33,25 € ein.
e) Richa… … to ist bereits um 238,60 € überzogen. Er gibt no… …re 59,60 € aus.

MP DI **137** **Kreuze an: Wahr oder falsch? Erkläre anhand von Beispielen.**

		wahr	falsch
a)	Die Summe zweier positiver Zahlen ist immer positiv.	◯	◯
b)	Addiert man eine positive zu einer negativen Zahl, ist das Ergebnis immer negativ.	◯	◯

C2 Addition und Subtraktion einer negativen Zahl

Die negative Zahl −3 hat ein Minus als Vorzeichen.
Bei der Rechnung 7 − 3 bedeutet das Minus, dass die Zahl 3 von der Zahl 7 subtrahiert wird.
So können sowohl Plus als auch Minus entweder als **Vorzeichen** oder als **Reche**… verwendet werden.

MP DI **138** Löse die Aufgaben mit Plättchen und mit den Rechenregeln a + (−b) = a − b bzw. −a + (−b) = −a − b. Erkläre.

B ⊕⊕⊕ / ⊖⊖

Plättchen: 3 + (−2) = 1
vereinfacht: 3 − 2 = 1

a) ⊕⊕⊕⊕⊕⊕⊕ / ⊖⊖
b) ⊕⊕⊕⊕⊕ / ⊖⊖⊖
c) ⊖⊖⊖⊖ …

MP DI **139** Löse die Aufgaben mit Plättchen und mit der Rechenregel −a − (−b) = −a + b. Erkläre.

B ⊖⊖⊖⊖~~⊖~~~~⊖~~

Plättchen: −6 − (−2) = −4
vereinfacht: −6 + 2 = −4

a) ⊖⊖~~⊖~~~~⊖~~ …
b) ⊖⊖⊖ … ~~⊖~~~~⊖~~~~⊖~~
c) ~~⊖~~~~⊖~~ …

MP DI **140** Stell die Aufgaben mit Plättchen dar und b…
Achtung: Bei diesen Aufgaben musst du zu… Pl… Mi…paare ergänzen.

B 5 − (−3)

⊕⊕⊕⊕⊕ → ergän… → … abziehen

5

Plättchen: 5 − (−3) = 8
vereinfacht: 5 + 3 = 8

a) 3 − (−2) b) 6 − (− … c) −2 − (−5) d) −1 − (−3)

RK DI **141** Stell die Aufgaben m… …chen … und berechne. Ü141

B 4 + (−2) … 4 + (−2) = 2

a) 6 + (−3) d) −3 + (−1)
b) 5 + (−4) e) −6 +(−3)
c) 3 + (−3) f) −1 + (−5)

RK DI **142** Stel… …tchen dar und berechne. Ü142

B −5 − (− … −5 − (−3) = −2

a) −8 − (−2) d) −7 − (−3)
b) −4 − (−4) e) −9 − (−8)
c) −10 − (−5) f) −6 − (−1)

MP DI **143** Stell die Aufgaben mit Plättchen dar und berechne. Ü143
Tipp: Hier musst du erst ergänzen.

a) 5 − (−4) b) 8 − (−2) c) −3 − (−5) d) −1 − (−6)

…zeichen und Rechenzeichen

Wenn ein Vorzeichen und ein Rechenzeichen aufeinanderstoßen, schreibt man zur Unterscheidung um die Zahl mit Vorzeichen eine Klammer.

Beispiel: Vorzeichen
4 + (−2)
Rechenzeichen

Zahl und Gegenzahl

Die Summe von Zahl und Gegenzahl ist immer null.

Beispiel:
(+2) + (−2) = 0
in Plättchendarstellung:

⊖⊖ / ⊕⊕

0

Vereinfachen

Es gilt:
a + (−b) = a − b
−a + (−b) = −a − b
a − (−b) = a + b
−a − (−b) = −a + b

Beispiel:
5 − (−3) = 5 + 3 = 8
− (−) → +

Das Subtrahieren einer Zahl entspricht somit dem Addieren der Gegenzahl.

C3 Addition und Subtraktion

Auch Kopfrechnungen oder Rechnungen mit rationalen Zahlen lassen sich vereinfachen.

RK **144** **Vereinfache die angegebenen Rechnungen und führe sie durch.**

B $5 - (-2)$

$5 - (-2) =$
$5 + 2 = 7$

a) $3 - (-1)$
b) $-4 + (-4)$
c) $6 - (+2)$
d) $(-8) + (-3)$
e) $-7 + (-2)$
f) $2 - (-6)$
g) $(-1) - (+5)$
h) $(-9) -$ [illegible]$6)$

RK **145** **Kopfrechnen:**
Vereinfache die angegebenen Rechnungen und führe sie durch. [illegible]145

a) $-6 + (-8) =$ ______
b) $3 - (-2) =$ ______
c) $-2 - (+7) =$ ______
d) $1 + (-5) =$ ______
e) $25 - (+13) =$ ______
f) $-30 + (-4) =$ ______
g) $10 - (-10) =$ ______
h) $-40 + (-9) =$ ______
i) -23 [illegible]$5) =$ ______
j) $18 + (+$[illegible] ______
k) [illegible]$2 -$ [illegible]$6) =$ ______
l) [illegible] 30[illegible] ______

RK **146** **Schriftlich rechnen:**
Vereinfache die angegebenen Rechnungen und führe sie durch. ···→ Ü146

a) $214 + (-63)$
b) $-135 - (+192)$
c) $-472 - (-285)$
d) $318 + (-506)$
e) $-28{,}74 - (-19$[illegible]
f) $81{,}06 + (-90$[illegible]
g) $-44{,}9 - (-31{,}$[illegible]
h) -69[illegible]$2 -$ [illegible]$158{,}$[illegible]
i) $-0{,}285 + (-0{,}1$[illegible]$)$
j) [illegible]$624 - (+0{,}9$[illegible]$3)$
k) [illegible]$3{,}058 +$ [illegible]$4)$
l) [illegible]$4{,}902 - (-$[illegible]${,}653)$

RK **147** **Vereinfache die angegebenen Rech**[illegible] **sie durch.** ···→ Ü147

a) $|-39{,}5| + (-42{,}4)$
b) $-2{,}67 - |-9{,}54|$
c) $(+90$[illegible]$524) - |-3$[illegible]$|$
d) $|+1$[illegible]$7| + (-$[illegible]$0{,}95)$
e) [illegible]73[illegible]$,4 - |-109{,}8|$
f) $(-85{,}504) + |-128{,}71|$

RK DI **148** **Finde die Rechnungen und führe** [illegible] **durch.** ···→ Ü148

a) Berechne die Summe vo[illegible] und $-2{,}08$.
b) Ziehe von $-36{,}2$ die Zahl $-5{,}$[illegible]
c) Berechne die Diffe[illegible] der Zah[illegible]$2{,}85$ und $-4{,}91$.

MP DI **149** **Was sagst d**[illegible] **Beh**[illegible]**gen?**
Kreuze wahr [illegible] **und erkläre mit Beispielen.**

a) „Die Summe v[illegible]ei Za[illegible]n ist immer größer als [illegible]manden."
◯ [illegible] ◯ [illegible]

b) „Anstatt [illegible]ubtraktion kann man immer eine Addition rechnen. Man muss nu[illegible]genzahl des Subtrahenden verwenden."
◯ wahr ◯ falsch

c) „Die Differenz von zwei Zahlen kann größer sein als der Minuend."
◯ wahr ◯ falsch

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:
$-4 + (-2) = -4 - 2 = \underline{\underline{-6}}$
$+\ (-) \rightarrow\ -$

Addition:

Summand + Summand = Summe

Subtraktion:

Minuend − Subtrahend = Differenz

C4 Multiplikation

Rechne zuerst, als gäbe es keine Vorzeichen.
Setze danach das Vorzeichen nach den angegebenen **Vorzeichenregeln**.

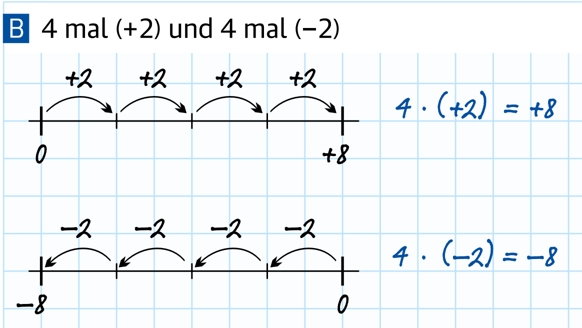
Vorzeichenregeln

(+) · (+) = (+)
(−) · (−) = (+)
(+) · (−) = (−)
(−) · (+) = (−)

Beispiele:
(−3) · (−6)= <u>+18</u>
(+5) · (−9)= <u>−45</u>

RK DI **150** **Stell die Rechnungen am Rechenstrich dar und führe sie durch.**

B 4 mal (+2) und 4 mal (−2)

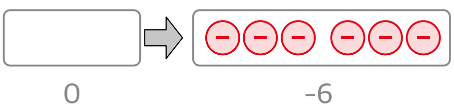


a) 3 mal (+5) und 3 mal (−5)
b) 5 mal (+2) und ... 2)
c) 2 mal (+7) und 2 ...
d) 4 mal (+... und 4 mal ...

MP DI **151** **Sieh dir die Multiplikationen mit Plättchen an.**
Beschreibe die Überlegungen dahinter mit eigenen Wo...n.

(+) mal (−): z. B. (+2) · (−3)

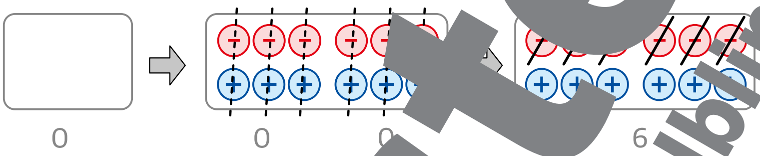
Start mit 0 2 mal (-3) dazubekommen



Plät...
(+2) · (...

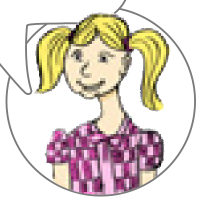
(−) mal (−): z. B. (−2) · (−3)

Start mit 0 ergänzen ... (-3) ...ziehen



Plättchen:
(−2) · (−3) = +6

Ich finde das logisch:
(+2) · (−3) = −6
(+1) · (−3) = −3
0 · (−3) = 0
(−1) · (−3) = +3
(−2) · (−3) = +6
+3 +3 +3 +3



RK **152** **Berechne im Kopf.** ···→ Ü152

a) (+5) · (−4) = ______ **e)** 0 ...) = ______ **i)** (−7) · (−6) = ______
b) (+7) · (−3) = ______ **f)** ... · (+12) = ______ **j)** (−9) · (+5) = ______
c) (−2) · (+8) = ______ **g)** (−...) = ______ **k)** (+3) · (−20) = ______
d) (−5) · (−3) ... **h)** ... (+25) = ______ **l)** (−1) · (−19) = ______

Erst rechne ich nur mit den Beträgen. Am Ende bestimme ich das Vorzeichen.

RK **153** **Berechne sc...** ···→ Ü153

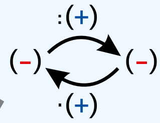
a) (−167) · 6 **c)** (−2 518) · (−2) **e)** (−286,4) · 5
b) 83... **d)** 4 925 · (−7) **f)** (−609,72) · (−4)

MP DI **154** **Kreuze ... zutreffenden Aussagen an. Erkläre.** ···→ Ü154

○	Das Produ... zweier negativer Zahlen kann negativ sein.
○	Multipliziert man eine positive Zahl mit −1, ist das Ergebnis die gleiche Zahl, aber negativ.
○	Das Produkt zweier positiver Zahlen ist negativ.
○	Multipliziert man mit einer positiven Zahl, dann ist das Ergebnis sicher positiv.

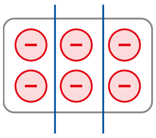
C5 Division und gemischte Aufgaben

Die Division ist die Umkehroperation der Multiplikation. Deshalb müssen dieselben Vorzeichenregeln gelten. Rechne auch bei der Division zuerst nur mit den Beträgen und setze dann das passende Vorzeichen.



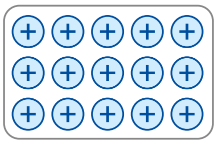
MP DI **155** **Teile die Zahlen wie vorgegeben und schreib die Rechnung an.**

B Teile (−6) in drei Teile.

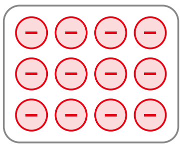


(−6) : 3 = −2

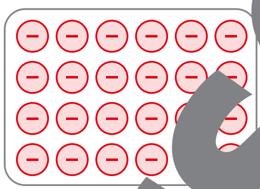
b) Teile (+15) in drei Teile.



a) Teile (−12) in zwei Teile.



c) Teile (−24) in vier T[illegible]e.



⊕ Denk dir selbst noch vier Rechnungen aus und s[illegible]e sie dar[illegible]

RK **156** **Berechne im Kopf.** ···→ Ü156

a) (−12) : (+3) = ____ **e)** (−6) : (−6) = ____ **i)** (+[illegible]) : (+7) = ____

b) (+40) : (−2) = ____ **f)** (+35) : (−7) = ____ **j)** [illegible]54) : (−9) = ____

c) (−15) : (−5) = ____ **g)** (+17) : (−1) = ____ **k)** (−18) : [illegible] = ____

d) (−36) : (+4) = ____ **h)** (−3[illegible]) = ____ **l)** 0 : (−[illegible]) = ____

RK **157** **Berechne schriftlich. Dividiere immer, bis [illegible]eibt.** ···→ Ü157

a) (−476) : 7 **c)** ([illegible]68) [illegible] **e)** [illegible]352 : (−6)

b) 822 : 3 **d)** ([illegible]) **f)** (−13 515) : (−5)

RK **158** **Berechne auf zwei Nachk[illegible]tellen [illegible]u.** ···→ Ü158

a) 35,8 : (−0,4) **c)** ([illegible]2,5 **e)** (−37,44) : (−12)

b) (−252,2) : (−9) **d)** 952[illegible](−0,3) **f)** 506,2 : (−3)

RK DI **159** **Finde die Re[illegible] und [illegible] durch.**

a) Dividiere (−[illegible]) [illegible]5).
b) Berechne das [illegible]ukt a[illegible]9,6) und (−4).
c) Wie[illegible] Su[illegible] von (−528,6) und (+216,3)?
d) S[illegible]2,3) von der Zahl (+5,8).

RK DI **160** **Kreuze jewe[illegible]ichtige Ergebnis an.**
Hinweis: Überschl[illegible]afür die Rechnung im Kopf.

a) (−58,3) · (+1,9) = ...
◯ −29,17 ◯ −110,77 ◯ +114,67

b) (+915,7) · (−96) = ...
◯ −87 907,2 ◯ +56 963,2
◯ −188,2

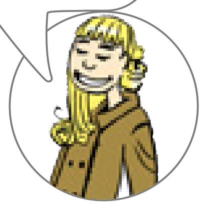
c) (−15,2) · (−6,5) = ...
◯ −94,8 ◯ −62,8 ◯ +98,8

d) (+907,4) · (−6,9) = ...
◯ −648,54 ◯ −6 261,06
◯ +6 214,32

[illegible]eichenregeln

(+) : (+) = (+)
(−) : (−) = (+)
(+) : (−) = (−)
(−) : (+) = (−)

Beispiele:
(−14) : (−7) = +2
(+24) : (−6) = −4



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 ↓·10
(+125,2) : (−29) =
ganze Zahl

C6 Verbindung der Grundrechenarten

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

RK VB **161** **Vergleiche, wie Moni und Toni die Rechnungen angeschrieben haben. Achte auf die Klammern.**

Moni: $((-3) + (-8)) \cdot (-2) =$

Toni: $[(-3) + (-8)] \cdot ($ [illegible] $=$

a) Was findest du besser?
b) Führe die Rechnung durch.

Ve[illegible]hiedene [illegible]mmern

Man kann die Übersicht erhöhen, indem man nicht nur runde, sondern auch eckige Klammern verwendet.

RK **162** **Führe die Rechnungen schrittweise im Kopf durch.** ⋯→ Ü162

a) 69 + (−12) : 3
b) 90 − (52 − 78) · 2
c) (−12) + 49 : (−7)
d) 32 : 4 − (−8)
e) (−50) · (−2 + 6)
f) 15 : 3 − 7 · 4
g) [illegible] − (−5[illegible]
h) [illegible]3 − 4[illegible] : (14 − 5)
i) [illegible] (−10)

⊕ Finde selbst noch drei Beispiele, die man schrittweise im Kopf lösen kann.

RK **163** **Führe die Rechnungen durch.** ⋯→ Ü163

a) [(−572) + 269] · (−6)
b) (−232) : [(−15) + 23]
c) 9 152 − (−1 308) : (−3)
d) [illegible] [62 + (−66)]
e) [illegible]−32[illegible] + 7[illegible] · (−5) − 1712 : (−8)
f) [illegible] + ([illegible] · [250 − [illegible]) · 4]

⊕ Finde selbst noch drei Beisp[illegible] in denen mehrere Klammern v[illegible]en.

RK **164** **Führe die Rechnungen durch un[illegible]ontrolliere [illegible]ne Ergebnisse.** ⋯→ Ü164
Hinweis: Zwei Ergebnisse aus d[illegible] Kas[illegible] werden nicht gebraucht.

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

Ergebnis[illegible]	[illegible]7,025	−9,76	−4,58	−9,82
	[illegible]	+72,86	+3,67	−14,65

MP DI **165** **Klam[illegible]** ⋯→ Ü165

Setze K[illegible]n in den [illegible]echnungen so, dass die Ergebnisse …

(1) möglichst k[illegible]den. (2) möglichst groß werden.
Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

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

C7 Rechnen mit dem Taschenrechner

Auch Taschenrechner können mit Klammern und negativen Zahlen rechnen.
Meist haben sie für das Vorzeichen Minus eine eigene Taste.

RK DI **166** **Führe die Rechnungen mit dem Taschenrechner durch. Versuche immer beide Eingabevarianten und vergleiche die Ergebnisse.**

a) −352 · (−9)

(−) 3 5 2 × ((−) 9) =

(−) 3 5 2 × (−) 9 =

b) 23,8 − [(−8,9) · 2]

2 3 · 8 − (((−) 8 · 9) × 2) =

2 3 · 8 − ((−) 8 · 9 × 2) =

RK **167** **Führe die Rechnungen mit dem Taschenrechner durch. Kontrolliere deine Ergebnisse mit Hilfe eines Überschlag[illegible]** ···→ Ü167

B 538,1 + (−59,5)

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

Ü: 540 − 60 = 480 ✓

a) (−3,5) + (−9,1[illegible]
b) (−72,3) + (−18[illegible]
c) 514,6 − 87[illegible]
d) 8,153 · (−5[illegible]
e) (−20,50[illegible] 02)

RK **168** **Führe die Rechnungen mit dem Taschenrec[illegible]er d[illegible]n. Kontrolliere deine Ergebnisse durch Kopfr[illegible]e[illegible]** ···→ Ü168

a) 5 · (−1) = ________
b) 10 · (−2) = ________
c) (−4) · (+2) = ________
d) (−7) · (−8) = ________
[illegible] 6 · [illegible]
[illegible] (−20) · (−4) = ________
g) [illegible] (−5) = ________
[illegible] (−80) : 10 = ________

RK **169** **Führe die Rechnungen mit dem [illegible]enr[illegible]er durch.** ···→ Ü169

a) 2,8 · (−3,6) = ________
b) (−19,4) · (−78,3) = ________
c) (−4,5) · (−3[illegible]) = ________
d) (−23,9) · [illegible] ________
[illegible] (−18,5) : (−5) = ________
f) 19,9 : (−0,5) = ________
g) (−5,7) : (−3) = ________
h) (−8,16) : 0,6 = ________

RK **170** **Führe die Rechnu[illegible] mit [illegible] Taschenrechner durch.** ···→ Ü170

a) 5,2 [illegible] 4,1) = ________
b) (−0,5[illegible] (−7,5) − (−22,4) = ________
c) [(+92,6) − (+[illegible]] : (−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) = ________

MP **171** **Multiplikationen gesucht**

Finde drei verschiedene Multiplikationen, deren Produkt −55,7 beträgt.

Ein[illegible]e negativer [illegible]en

Um eine negative [illegible]ahl 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.

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

C8 Wiederholung Bruchrechnen

Bei der Addition und bei der Subtraktion muss man die Brüche erst auf gleichen Nenner bringen, bevor man rechnet.
Bei der Multiplikation und Division ist das nicht nötig.

DI **172** Finde Paare, die den gleichen Wert haben.
Kreuze an, welche Darstellung der einfachsten Form entspricht.

$\frac{2}{4}$ — x $\frac{1}{2}$

$1\frac{2}{5}$ | $\frac{8}{3}$ | $\frac{8}{12}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{7}{5}$ | $2\frac{2}{3}$

RK **173** Bringe die Brüche zuerst jeweils auf den gleichen Nenner und führe dann die Addition bzw. Subtraktion durch.

a) $\frac{3}{5}+\frac{1}{10}$ c) $\frac{3}{4}-\frac{1}{8}$ e) $1\frac{1}{4}+\frac{3}{8}$ g) $1\frac{1}{8}-\frac{1}{2}$

b) $\frac{2}{9}+\frac{1}{3}$ d) $\frac{5}{6}-\frac{2}{3}$ f) [illegible] h) $3\frac{7}{12}-1$[illegible]

RK **174** Multipliziere. Kürze, wenn möglich.

a) $\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}$ b) $\frac{4}{9}\cdot\frac{3}{5}$ c) $\frac{6}{7}\cdot\frac{1}{2}$ d) [illegible] $\cdot 4$

RK **175** Dividiere, indem du mit dem Kehrwert multiplizierst.

a) $\frac{5}{6}:\frac{2}{3}$ b) $\frac{7}{8}:\frac{1}{5}$ c) [illegible] $:\frac{5}{6}$ d) $\frac{3}{10}:2$

RK **176** Berechne und schreib die Ergebnisse in einfachster Form. Ü176

a) $\frac{5}{8}+\frac{1}{2}$ c) $\frac{5}{9}-\frac{1}{3}$ e) $2\frac{3}{10}+\frac{2}{5}$ g) $3\frac{2}{3}-1\frac{1}{9}$

b) $\frac{4}{7}+\frac{3}{7}$ d) [illegible] f) $3\frac{1}{4}+1\frac{7}{8}$ h) $2\frac{1}{2}-\frac{5}{6}$

RK **177** Berechne und schreib die Ergebnisse in einfachster Form. Ü177

a) $\frac{4}{9}\cdot\frac{2}{5}$ c) [illegible] e) $\frac{3}{8}\cdot\frac{2}{3}$ g) $\frac{4}{7}\cdot 5$

b) [illegible] d) [illegible] f) $\frac{2}{9}:\frac{6}{5}$ h) $\frac{6}{11}:3$

MP RK DI **178** Schreib die Rechnungen an und führe sie durch. Ü178

a) Addiere drei Achtel und fünf Siebtel.
b) Dividiere drei Halbe durch ein Viertel.
c) Berechne das Neunfache von vier Siebteln.
d) Berechne die Differenz von elf Zwölfteln und drei Vierteln.

⊕ Denk dir selbst drei ähnliche Aufgaben aus und löse sie.

Einfachste Form

Wandle unechte Brüche in gemischte Zahlen um und kürze so weit wie möglich.

Beispiel:
$\frac{16}{10}$ … einfachste Form:
$\frac{16}{10}=1\frac{6}{10}=1\frac{3}{5}$
1 Ganzes, 3 Fünftel

Ausborgen

Beim Subtrahieren von gemischten Zahlen kann es vorkommen, dass man sich vor der Subtraktion ein Ganzes ausborgen muss.

Beispiel:
$2\frac{2}{5}-\frac{4}{5}=1\frac{7}{5}-\frac{4}{5}=1\frac{3}{5}$

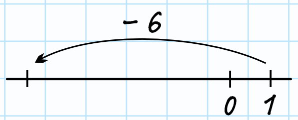
C9 Rechnen mit negativen Bruchzahlen

Beim Rechnen mit negativen Bruchzahlen gelten die gleichen Regeln wie beim Rechnen mit positiven Bruchzahlen.

DI **179** **Erkläre, wie Emil die Aufgabe $\frac{1}{8} - \frac{3}{4}$ gelöst hat.**

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

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



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

RK **180** **Berechne und schreib die Ergebnisse in einfachster Form.** ⋯→ Ü180

a) $\frac{2}{5} - \frac{7}{10}$ e) $\frac{11}{32} - \frac{5}{8}$ i) $-\frac{5}{8} + \frac{3}{4}$ m) [illegible] $\frac{5}{[illegible]}$

b) $-\frac{1}{6} + \frac{2}{3}$ f) $-\frac{3}{8} + \frac{3}{4}$ j) $-\frac{4}{5} + \frac{3}{4}$ n) [illegible] $\frac{1}{4}$

c) $-\frac{4}{15} - \frac{3}{5}$ g) $-\frac{2}{5} - \frac{1}{3}$ k) $-\frac{6}{25} -$ [illegible] o) $-\frac{[illegible]}{4} - \frac{5}{6}$

d) $-\frac{6}{20} + \frac{7}{60}$ h) $\frac{1}{6} - \frac{1}{4}$ l) $\frac{5}{12} - \frac{7}{[illegible]}$ p) $-\frac{1}{3} + \frac{5}{8}$

RK **181** **Multipliziere und schreib die Ergebnisse in [illegible]fac[illegible]er F[illegible]m.** ⋯→ Ü181

B $\left(-\frac{5}{7}\right) \cdot 3$

$\left(-\frac{5}{7}\right) \cdot 3 = -\frac{15}{7} = \underline{\underline{-2\frac{1}{7}}}$

a) $4 \cdot ($ [illegible] e) $5 \cdot ($ [illegible] $)$

b) [illegible] (-2) f) $\left(-\frac{4}{11}\right) \cdot 5$

c) $(-3$ [illegible] g) $\left([illegible]\frac{5}{12}\right) \cdot (-3)$

d) [illegible] (-6) h) $\frac{5}{9} \cdot (-7)$

RK **182** **Dividiere und schreib die E[illegible]bnisse in e[illegible]chster Form.** ⋯→ Ü182

B $\left(-\frac{2}{5}\right) : 3$

$\left(-\frac{2}{5}\right) : 3$ [illegible] $-\frac{2}{5 \cdot 3}$ [illegible]

a) $\left(-\frac{3}{10}\right) : 2$ e) $\left(-\frac{9}{20}\right) : (-6)$

b) $\frac{3}{4} : (-5)$ f) $\left(-\frac{5}{6}\right) : (-4)$

c) $\left(-\frac{4}{5}\right) : (-2)$ g) $\left(+\frac{8}{15}\right) : (-10)$

d) $\left(+\frac{8}{17}\right) : (-4)$ h) $\frac{4}{11} : (-3)$

RK **183** **Multi[illegible] die Ergebnisse in einfachster Form.** ⋯→ Ü183

B $\left(+\frac{[illegible]}{18}\right)$ [illegible] $3)$

$\left(+\frac{5}{18}\right) \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)$ [illegible] $\underline{\underline{-\frac{5}{42}}}$

NR: $\frac{5}{\cancel{18}_6} \cdot \frac{\cancel{3}^1}{7} = \frac{5 \cdot 1}{6 \cdot 7} = \underline{\frac{5}{42}}$

a) $\left(+\frac{5}{7}\right) \cdot \left(-\frac{3}{10}\right)$ e) $\left(-\frac{4}{9}\right) \cdot \left(-\frac{1}{10}\right)$

b) $\left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(+\frac{3}{4}\right)$ f) $\left(-\frac{4}{15}\right) \cdot \left(-\frac{5}{9}\right)$

c) $\left(+\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{15}\right)$ g) $\left(-\frac{8}{9}\right) \cdot \left(+\frac{6}{10}\right)$

d) $\left(-\frac{6}{5}\right) \cdot \left(-\frac{15}{8}\right)$ h) $\left(-\frac{3}{10}\right) \cdot \left(-\frac{7}{18}\right)$

Addition und Subtraktion

Sind die Brüche ungleichnamig, muss man sie zuerst durch Erweitern gleichnamig machen.

$-\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \underline{\underline{-\frac{1}{6}}}$ (·3, ·2)

Multiplikation

Rechne Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner.

$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

Division

Multipliziere die erste Zahl mit dem Kehrwert der zweiten Zahl.

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

RK **184** **Dividiere und schreib die Ergebnisse in einfachster Form.** → Ü184

B $\left(-\frac{3}{8}\right) : \left(+\frac{5}{12}\right)$

$\left(-\frac{3}{8}\right) : \left(+\frac{5}{12}\right) = -\frac{9}{10}$

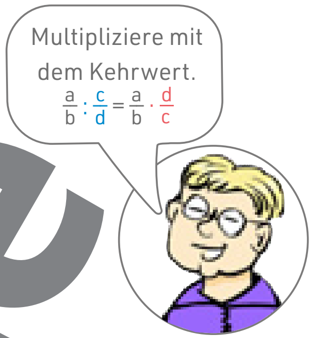
NR: $\frac{3}{{}_2\cancel{8}} \cdot \frac{\cancel{12}^3}{5} = \frac{3\cdot 3}{2\cdot 5} = \frac{9}{10}$

a) $\left(-\frac{2}{3}\right) : \left(+\frac{3}{5}\right)$ e) $\left(-\frac{8}{9}\right) : \left(+\frac{2}{5}\right)$

b) $\left(-\frac{1}{4}\right) : \left(-\frac{3}{8}\right)$ f) $\left(+\frac{20}{21}\right) : \left(-\frac{16}{35}\right)$

c) $\left(+\frac{9}{11}\right) : \left(-\frac{6}{7}\right)$ g) $\left(-\frac{7}{12}\right) : \left(-\frac{5}{4}\right)$

d) $\left(+\frac{5}{6}\right) : \left(-\frac{2}{9}\right)$ h) $\left(-\frac{1}{2}\right) : \left(-\frac{4}{7}\right)$



RK **185** **Vereinfache die Rechnungen und führe sie durch. Schreib die Ergebnisse in einfachster Form.** → Ü185

B $-\frac{2}{3} + \left(-\frac{1}{6}\right)$

$\left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{1}{6}\right) =$

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

$-\frac{4}{6} - \frac{1}{6} = -\frac{5}{6}$

a) $\left(+\frac{5}{3}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$ f) $\left(+\frac{7}{12}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)$ k) [illegible] $+ \left(\ldots 3\frac{8}{9}\right)$

b) $\left(-\frac{2}{9}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right)$ g) $\left(+\frac{3}{10}\right) - \left(+\frac{3}{5}\right)$ l) $\left(-1\frac{3}{11}\right)$ [illegible] $\left(-1\frac{2}{11}\right)$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-\frac{7}{20}\right)$ h) $\left(-1\frac{1}{6}\right) + \left(+3\frac{2}{3}\right)$ m) $\left(+1\frac{2}{15}\right) - \left(-2\frac{2}{\ldots}\right)$

d) $\left(+\frac{6}{14}\right) + \left(+\frac{3}{4}\right)$ i) $\left(+2\frac{3}{5}\right) - \left(+4\ldots\right)$ n) $\left(+\ldots\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{5}{\ldots}\right)$

e) $\left(-\frac{3}{10}\right) - \left(+\frac{5}{3}\right)$ j) $\left(+4\frac{3}{8}\right) - ($[illegible] o) $\left(-\frac{4}{15}\right) +$ [illegible]

RK DI **186** **Was ist bei diesen Aufgaben schi[illegible]gen? Kreuze an und erkläre. Stell die Berechnungen dann richtig.** → Ü186

a) $\left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(+\frac{7}{15}\right) = -9\frac{1}{3}$

NR: $\frac{4}{{}_1\cancel{5}} \cdot \frac{7}{\cancel{15}_3} = \frac{\ldots}{3} \ldots 9\frac{1}{3}$ f

- ◯ Vorzeichenfehler
- ◯ Rechenfehler
- ◯ falsch [illegible]kürzt

b) $\left(-\frac{3}{4}\right)$ [illegible] $-\frac{3}{2}$ f

NR: $\frac{3}{\ldots} \cdot \frac{\ldots}{1} = \frac{3}{\ldots}$

- ◯ Vorzeichenfehler
- ◯ Rechenfehler
- ◯ falsch gekürzt

MP **187** **Bruchzah[illegible]cht**

Finde passende B[illegible]zahlen x und y, wobei …

(1) x größer als y sein muss. (2) x kleiner als y sein muss.

Hinweis: Falls eine Aufgabe nicht lösbar ist, schreib „nicht lösbar".

a) $x + y = -\frac{1}{3}$ b) $x - y - \frac{1}{3}$ c) $x - y = \frac{3}{5}$ d) $x + y = -\frac{3}{5}$

C10 Sachaufgaben

Verwende Wissen aus den vorigen Lernschritten, um die Aufgaben zu lösen.
Lies jede Aufgabe genau durch, bevor du zu rechnen beginnst.

MP DI **188** **Emma hat sich folgende Aufgabe ausgedacht:**

„Das Konto von Herrn Maier ist um 56,10 € überzogen.
Er kauft ein paar Sessel um je 78,50 €.
Wie ist sein neuer Kontostand?"

Kann man diese Aufgabe lösen? Wenn ja, löse sie.
Wenn nein, schreib „Fehlende Angabe!" und erkläre.
Ergänze dann selbst eine Zahl für die fehlende Angabe und löse die Aufg[illegible]

MP DI **189** **Löse die Aufgaben.** → Ü189
Falls Angaben fehlen, schreib „Fehlende Angabe!".
Ergänze dann selbst eine Zahl für die fehlende Angabe und löse die Aufgabe.

a) Lisa hat 15,80 € auf ihrem Konto.
Beim Bankomaten hebt sie einiges an Geld ab.
Berechne ihren neuen Kontostand.
b) Leo kauft ein Fahrrad um 659,90 €.
Sein Kontostand beträgt jetzt −114,20 €.
Wie war Leos Kontostand vor dem Einkauf?
c) Eine Jacke hat 149,90 € gekostet.
Berta kauft sie im Abverkauf um einiges [illegible]iger.
Wie viel bezahlt sie?
d) Paolos Konto ist um 1 296,50 € überzoge[illegible]
Morgen bekommt er jedoch se[illegible]t in H[illegible]n 1 477,30 [illegible]
Wie wird sein neuer Kontostand [illegible]uten?

MP DI **190** **Buddie's Möbelhaus** → Ü190

Alle Kunden zahlen mit Banko[illegible]kar[illegible]
Verwende die Preisliste von „B[illegible] Mö[illegible]aus".
Finde jeweils eine Frage un[illegible] löse dann d[illegible]ufgabe.

a) Herr Zimmerer kauft eine[illegible]nd drei Sessel.
Zuvor lag sein Kont[illegible]stand bei [illegible].
b) Frau Gerber kauft [illegible]äste[illegible]
einen Tepp[illegible]d eine[illegible]
Jetzt hat [illegible] um 1 2[illegible]6,70 € überzogen.
c) Herr Birger [illegible]172,[illegible] Guthaben auf seinem Konto.
Er kauft einen [illegible], zw[illegible]ssel und zwei Kästen.
d) Urs[illegible]tosta[illegible]eträgt −82,46 €.
Si[illegible] [illegible]wei Lampen.
e) Siegl[illegible]ahlt 52[illegible]0 €.
Was könnt[illegible]kauft haben?
Beschreibe, wie [illegible] die Lösung gefunden hast.
f) Wie viel kostet ein Sessel üblicherweise in einem Möbelgeschäft?
Finde einen Bereich von billig bis teuer.

⊕ Finde selbst noch zwei ähnliche Aufgaben.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **191** **Führe die Additionen und Subtraktionen durch.**

a) −124 − 59
b) −32 + 75
c) 2 506 − 8 124
d) −652,8 + 195,4
e) 10 − (−5)
f) −12 + (−8)
g) [illegible] + (−83)
h) [illegible] (−7,89)

RK **192** **Führe die Multiplikationen und Divisionen durch.**

a) 8 · (−6)
b) (−24) : (−3)
c) 692 : (−4)
d) ([illegible],3) · 5

RK **193** **Berechne.**

a) (−6 514,71) + (−3 058,4)
b) 285,6 − [(−36,1) − 8,6]
c) (51 − 97) : [illegible] 14]
d) 803 + 618 · (6 [illegible]

RK **194** **Berechne und schreib die Ergebnisse in einfachster Form.**

a) $\frac{2}{9} - \frac{5}{9}$
b) $\frac{3}{10} \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)$
c) $\left(-\frac{3}{4}\right.$ [illegible] 1
d) $\frac{5}{13} : (-2)$

MP **195** **Löse die Aufgabe.**

Karims Kontostand beträgt −248,25 €.
Er kauft einen Fernseher um 489,90 €
und bezahlt mit seiner Bankomatkarte.
Wie lautet sein neuer Kontostand?

RK DI **196** **Welche Zahl liegt jeweils am nächsten beim Ergebnis [illegible] echnung? Rechne einen Überschlag und kreuze an.**

a) (−8,4) · 3,9
◯ −280 ◯ −30 ◯ [illegible] ◯ +280

b) (−6 216,92 + 2 874,3)
◯ −9 000 ◯ −3 000 ◯ −1 [illegible]0 ◯ +9 000

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **197** **Berechne.**

a) [(−15,8) [illegible] (−2,8)] [illegible]
b) (306,2 − 450) · [0,7 − (−0,8)]

RK **198** **Berechne [illegible] die Ergebnisse in einfachster Form.**

a) $1\frac{3}{5} - \frac{9}{10}$
b) $\left(-3\frac{1}{2}\right) : \frac{5}{6}$
c) $\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{3}\right) : \frac{6}{10} - 2$

MP DI **199** **Fi[illegible] len.**

a) $\left(-\frac{3}{4}\right)$ [illegible] ________ = 1
b) $\left(-\frac{3}{4}\right)$: ________ = 1
c) $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot$ ________ $= \frac{2}{3}$
d) $\left(-\frac{2}{3}\right)$: ________ $= \frac{2}{3}$

Die Lösungen findest du auf Seite 184.

D Äquivalenzumformungen

Navigationssysteme set[illegible] mat[illegible]atische Form[illegible] ein, um optimale Routen zu berechnen und die voraussichtlich[illegible] zu bestim[illegible]en. Mithilfe von Gleichungen durchleuchten sie Straßennetze und Verke[illegible]ten, [illegible] gute Stre[illegible]en zu empfehlen. Dies ermöglicht eine präzise Route[illegible]ng und [illegible]erstützt Fahrerinnen und Fahrer dabei, schnell und effektiv i[illegible] erreichen.

MP **200** **Satellitengest[illegible]aviga[illegible]nssysteme**

Das G[illegible]*itioning* [illegible]*n* (GPS) wurde in den 1970er-Jahren von den USA entwickelt. Urspr[illegible]litärische Zwecke konzipiert, wurde das GPS-System 1995 für die zi[illegible] Nutz[illegible]igegeben.

a) Vor wie v[illegible] Jahr[illegible]n wurde GPS für die zivile Nutzung freigegeben?

[illegible] Zeit bereits Smartphones?

[illegible]t es n[illegible]S noch weitere satellitengestützte Navigationssysteme?

[illegible]esem Kapitel wiederholst du, wie man Gleichungen umformt und Unbekannte ausrechnet. Dieses Mal triffst du dabei auch auf negative Zahlen. Außerdem wirst du Gleichungen in Sachsituationen verwenden und untersuchen, wie sich Zahlen ändern, wenn man mit Gleichungen experimentiert.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Negative Zahlen, Bruchzahlen

Wie gut kannst d[illegible]? ☹ 😐 🙂 😀

RK **201** Führe die Rechnungen durch.

a) 4 − 7 = ______ c) −5 + 9 = ______ e) 25 − (−8) [illegible] g) −2 + (−20) = ______

b) −2 − 6 = ______ d) −10 + 3 = ______ f) 13 [illegible]9) = ______ [illegible]2 − (−20) = ______

RK **202** Führe die Rechnungen durch.

a) (−2) · 13 = ______ c) (−10) · (−35) = ______ e) [illegible]) · (−0,1) = ______

b) 42 : (−6) = ______ d) (−2) : 10 = ______ [illegible] (−56) : (−7) = ______

RK **203** Führe die Rechnungen durch.

a) $\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$ = ______ c) $\frac{1}{10} - \frac{8}{10}$ = ______ e) $-\frac{3}{15} + \frac{1}{15}$ = ______

b) $\frac{3}{11} \cdot (-2)$ = ______ d) $\left(-\frac{12}{25}\right) : 6$ = ______ f) $\left(-\frac{4}{10}\right) : (-2)$ = ______

Rechnen mit Variablen

Wie gut k[illegible]st du das noch? ☹ 😐 🙂 😀

MP RK **204** Setze die fehlenden Zahlen ein.

a) 25 + ______ = 37 c) 2[illegible] e) 3 · ______ = 36

b) ______ + 50 = 170 [illegible]13 = ______ : 2 f) ______ : 4 = 15

RK **205** Berechne jeweils den Wert des [illegible]s, für die Variable die angegebe[illegible] Zahl einse[illegible].

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

Gleichungen lö[illegible]

Wie gut kannst du das noch? ☹ 😐 🙂 😀

RK **206** Be[illegible]Wert der Variablen, indem du die Gleichung umformst.

B x [illegible]5

x + 12 = [illegible] | − 12

x = 25 − 12

x = 13

a) x + 8 = 63
b) x − 14 = 10
c) x − 10 = 125
d) x + 3 = 92
e) x − 5 = 21
f) x + 9 = 15

g) x · 5 = 20
h) x · 3 = 180
i) x : 8 = 6
j) x : 2 = 75
k) x · 7 = 490
l) x : 4 = 600

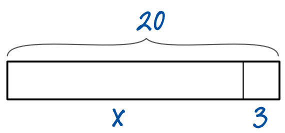
Die Lösungen findest du auf Seite 180.

D1 Addition und Subtraktion

Du darfst auf beiden Seiten einer Gleichung die gleiche Zahl oder auch ein Vielfaches der Unbekannten addieren oder subtrahieren. Die Lösung der Gleichung ändert sich dadurch nicht.
Solche Umformungen nennt man **Äquivalenzumformungen**.

RK DI **207** **Ergänze die Beschriftungen in den Balkenmodellen und berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

B $x + 3 = 20$



$x = 20 - 3 = 17$

c) $25 + x = 33$

f) $6 + m = 40$

a) $32 + y = 78$

d) $50 - v = 42$

g) $n - 30$ [illegible]

b) $p - 9 = 54$

e) $17 + s = 50$

h) 14 [illegible] $x = 2$

RK DI **208** **Stell die Gleichungen mit Balk[illegible]odell[illegible] dar und berechne jeweils den Wer[illegible]ten.** ···→ Ü208

a) $x + 10 = 26$
b) $62 + y = 70$
c) $z - 4 = 9$
d) $31 - a = 24$
[illegible] $- 3 = 10$
[illegible] $= 30$
g) 4[illegible]
h) $75 +$ [illegible] $= 92$
i) $1\,362 + v = 1\,716$
j) $3\,160 - w = 2\,258$
k) $e + 6\,925 = 9\,014$
l) $f - 154 = 3\,866$

RK **209** **Berechne je[illegible]Wert d[illegible]ekannten.** ···→ Ü209

B $10 + x = 4$

10 [illegible] 10
4 [illegible]
x [illegible]

a) $7 + x = 2$
b) $x - 15 = -3$
c) $8 + x = 0$
d) $x + 4 = -6$
e) $5 + x = 1$
f) $x - 9 = -5$
g) $x - 20 = -4$
h) $16 + x = 7$
i) $x + 15 = 32$
j) $x - 6 = -10$
k) $13 + x = -14$
l) $x + 27 = 15$

[illegible]nmodelle

Balkenmodelle sind [illegible]eine exakten Konstruktionen, sondern Skizzen. Längere Balken zeigen größere Zahlen als kürzere Balken. Gleich lange Balken zeigen gleich große Zahlen.

Umkehroperationen

Bei Äquivalenzumformungen arbeitet man mit Umkehroperationen. Die Addition ist die Umkehroperation der Subtraktion und umgekehrt.

RK **210** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** → Ü210

B $7 - x = 12$

$7 - x = 12 \quad | + x$

$7 = 12 + x \quad | \leftrightarrow$

$12 + x = 7 \quad | - 12$

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

a) $3 - x = 4$
b) $68 - y = 35$
c) $16 - z = 29$
d) $s - 12 = -18$
e) $-4 - t = 10$
f) $u + 3 = -6$
g) $2 - v = 11$
h) $924 - a = 348$
i) $125 - b = 207$
j) $c + 816 = 514$
k) $-308 - d = 192$
l) $176 - e = 400$
m) $f - 235 = -210$
n) $1\,153 - g = 3\,642$

Du darfst jederzeit linke und rechte Seite [illegible]schen.

RK **211** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** → Ü211

a) $a + 3{,}8 = 16{,}7$
b) $8{,}7 - b = 1{,}2$
c) $c + 4{,}2 = -3{,}5$
d) $0{,}56 + x = 1{,}6$
e) $y - 7{,}3 = 15{,}9$
f) $2{,}6 - z = -2{,}1$
g) u + 0[illegible] = −2,3
h) 6,4 − v = 1[illegible]
i) w − 7,2 = −0,[illegible]

RK **212** **Berechne jeweils den Wert von x.**
Führe dann die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus. → Ü212

B $x + 15 = 32$

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

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

Probe: $17 + 15 = 32$

$32 = 32$ ✓

a) $x - 9 = 15$
b) $3 + x = 21$
c) $6 - x = 1$
d) $x + 2 = -8$
e) $7 = 15 - x$
f) $25 = x - 6$
g) x + 62 = [illegible]3
h) $x - 37 = -9$
i) [illegible] x = 100

Probe

Durch Einsetzen des berechneten Wertes anstatt der Variablen kann man prüfen, ob man richtig gerechnet hat.

RK DI **213** **Finde die Fehler.**

Löse die Aufgaben richtig und erkläre Nata[illegible] ein[illegible]urznach[illegible] worauf sie in Zukunft achten soll[illegible]

a)

$15 + y = 8 \quad | - 8$

$y = 15 - 8$

$\underline{\underline{y = 7}}$ f

b)

$x - 7 = -4 \quad | + 7$

$\underline{\underline{x = -11}}$

MP DI **214** **Additionsrät[illegible]**

THREE
\+ [illegible]EE
\+ FO[illegible]
ELEVEN

a) Finde für jeden Buchstaben jeweils eine Ziffer, sodass die Addition korrekt wird.
b) Beschreibe, wie du die Lösung gefunden hast.
c) Erstelle selbst ein ähnliches Additionsrätsel.

D2 Multiplikation und Division

Du darfst auch auf beiden Seiten einer Gleichung mit der gleichen Zahl multiplizieren oder durch die gleiche Zahl (nur nicht 0) dividieren. Auch diese Umformungen sind Äquivalenzumformungen. Die Lösung der Gleichung ändert sich dadurch nicht.

RK DI **215** **Ergänze die Beschriftungen in den Balkenmodellen und berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

B $3x = 18$ — 18 — x — $x = 18 : 3 = 6$

b) $\frac{x}{4} = 9$ — x

d) $2x = 46$

a) $5x = 35$

c) $\frac{x}{8} = 10$

e) $\frac{x}{3} = 12$

…hroperationen

…Bei Äquivalenz-…mformungen arbeitet man mit Umkehroperationen. Die Multiplikation ist die Umkehroperation der Division und umgekehrt.

Erinnerst du dich? Man schreibt 4x statt 4 · x und $\frac{x}{3}$ statt x : 3.

RK DI **216** **Stell die Gleichungen mit Balkenmodellen d… und berechne jeweils den Wert der Unbeka…ten.** ···→ Ü216

a) $3m = 12$ c) $\frac{a}{2} = 23$ e) … g) $\frac{s}{3}$ = …

b) $7n = 35$ d) $\frac{b}{4} = 11$ …) $4y = 92$ h) … 47

RK **217** **Berechne zuerst jeweils den Wert von x. Führe dann die Probe durch Ein…en des berechneten We…es aus.** ···→ Ü217

a) $5x = 25$ e) … i) … $= -\frac{x}{2}$

b) $\frac{x}{4} = 8$ … $\frac{x}{…} = 4$ j) $0 = 2x$

c) $-2x = 18$ g) … k) $-9 = \frac{x}{7}$

d) $\frac{x}{3} = 5$ … $24 … x$ l) $-15 = 5x$

RK **218** **Berechne jew… von x.** ···→ Ü218

a) $\frac{12}{x} = 4$ (x ≠ … d) $6 = \frac{72}{x}$ (x ≠ 0)

b) $\frac{42}{x}$ … e) $-8 = \frac{88}{x}$ (x ≠ 0)

c) $\frac{20}{x} = 10$ … 0) f) $\frac{121}{x} = -11$ (x ≠ 0)

Vorsicht, wenn die Variable im Nenner steht: Der Nenner eines Bruches darf niemals gleich 0 sein.

VB **219** **Warum darf man nicht durch 0 dividieren?**

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

D3 Gemischte Aufgaben

Auch wenn Gleichungen komplizierter werden, gelten immer noch die gleichen Regeln.
Du musst die Äquivalenzumformungen dann Schritt für Schritt nacheinander anwenden.

RK DI **220** **Finde den Fehler.**

Beschreibe, was Ida falsch gemacht hat.
Löse dann die Aufgabe selbst richtig.

$2x + 4 = 12 \quad | :2$
$x + 4 = 6 \quad | [illegible]$
$\underline{\underline{x = 2}}$ f

RK **221** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** → Ü221

a) $18 + a = 70$
b) $23 = b - 63$
c) $\frac{c}{5} = 14$
d) $-22 = d + 5$
e) $4e = 80$
f) $36 = 3f$
g) $22 = g - 13$
h) $3h = -9$
i) $i - 10 = 4$
j) $6 = \frac{j}{8}$
k) $k - 100 = -20$
l) $85 = 5l$
m) $\frac{m}{10} = 36$
n) $-5 =$ [illegible]
o) $14 -$ [illegible] 14
p) $-18 =$ [illegible]
q) [illegible] $+ 9$ [illegible]
r) [illegible]

RK **222** **Berechne zuerst jeweils den Wert der Unbekannten.** → Ü222
Führe dann die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes aus.
Tipp: Du kannst die Probe auch mit dem Taschenrechner durchführen oder dein Ergebnis mit einem Computeralgebrasystem (CAS) überprüfen.

a) $2a + 3 = 19$
b) $4b - 5 = 27$
c) $\frac{c}{3} + 10 = 14$
d) $10 - 4d = 10$
e) $14 = 6 + \frac{r}{3}$
f) $5 + \frac{30}{s} = 15$ (s [illegible]
g) $\frac{t}{5}$ [illegible]
h) $-4 =$ [illegible]
i) [illegible]$0 = 3w - 16$
j) $\frac{8}{x} - 12 =$ [illegible] $(x \neq 0)$
k) $\frac{20}{y}$ [illegible] 6 $(y \neq 0)$
l) [illegible] $= 13$

DI **223** **Vergleiche die Lösungswege von Luzia und Bernhard.**
Welcher Lösungsweg gefällt dir [illegible]? [illegible]äre.

$(3x - 12) \cdot 5 = 30$
$15x - 60 = 30 \quad | +60$
$15x = 90 \quad |$ [illegible]
Luzia [illegible]

$(3x - 12) \cdot 5 = 30 \quad | :5$
$3x - 12 = 6 \quad | +12$
$3x = 18 \quad | :3$
$\underline{\underline{x = 6}}$ Bernhard

RK DI **224** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** → Ü224
Tipp: [illegible] Ergebnisse mit einem CAS.

a) $4 \cdot ($[illegible]$ = 40$
b) $(x - 5) \cdot 2$ [illegible]
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) $(5x - 2) \cdot 2 = 86$
i) $3 \cdot (10 - 4x) = 6$

RK DI **225** **Was wurde hier falsch gemacht?**

Erkläre, wo der Fehler passiert ist.
Löse dann die Aufgabe selbst richtig.

$x + 1 = 1 \quad | :x$
$\frac{x}{x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{x}$
$1 + \frac{1}{x} = \frac{1}{x} \quad | -\frac{1}{x}$
$\underline{\underline{1 = 0}}$ f

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

3. Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes:
Beispiel:
$3 \cdot \underline{9} - 15 = 12$
$12 = 12$ ✓

Distributivgesetz

Du darfst die Multiplikation bei Klammern verteilen.

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

D4 Anwendung

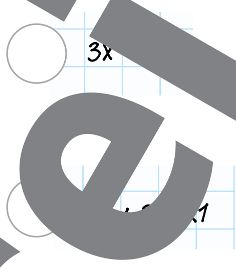
Beim Lösen von Sachaufgaben mit Gleichungen verwendest du x oder eine andere Variable (y, z, a …) für die Zahl im Text, die du noch nicht kennst.

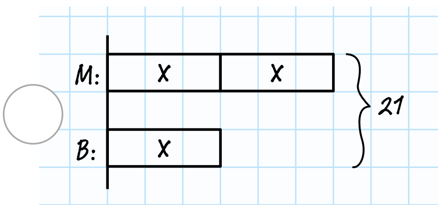
MP DI **226** **Aufgabe – Skizze – Gleichung** ···→ Ü2[illegible]

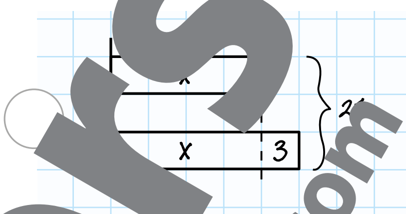
a) Ordne die Skizzen und die Gleichungen richtig zu. Schreib A oder B in die Felder.
b) Löse die Aufgaben A und B.

A In einer Klasse mit 21 Mädchen und Buben ist die Anzahl der Buben um 3 größer als die Anzahl der Mädchen. Wie viele Buben gehen in diese Klasse?

B In einer Klasse mit 21 Mädchen und Buben gibt es doppelt so viele Mädchen wie Buben. Wie viele Mädchen gehen in diese Klasse?







MP DI **227** **Zeichne zu jeder der Textaufgaben zuerst [illegible] Bal[illegible]mo[illegible]ll als Skizze. Stell dann eine dazu passende Gleichung a[illegible] löse [illegible]. Beantworte schließlich die Frage.** ···→ Ü227

a) In einer Klasse mit 23 Buben und [illegible]en ist die Anzahl der Mädchen um 5 [illegible] Anzahl der Buben. Wie viele Buben gehen in dies[illegible] Klasse?
b) In einer Klasse mit 24 Buben [illegible]d Mädchen gibt es dreimal so viele Bub[illegible]n. Wie viele Mädchen gehen in [illegible] Klas[illegible]?
c) In einer Klasse mit 18 B[illegible]und Mä[illegible]en gibt es halb so viele Buben [illegible]dchen. Wie viele Mädchen [illegible]hen in d[illegible]asse?
d) In einer Klasse mit [illegible]en u[illegible] Mädchen ist die Anz[illegible]r Mädc[illegible] größer als die Anzahl der Buben. Wie viele [illegible]hen in diese Klasse?

MP DI **228** **Finde zu jeder Au[illegible]e ein[illegible]eichung. Löse d[illegible]ung u[illegible] und beantworte die Frage.** ···→ Ü228

a) Be[illegible]erke[illegible]ng wurden an einem Tag 2 714 Autos gezählt. Am Nac[illegible] waren es 180 Autos weniger als am Vormittag. Wie viele Au[illegible]den am Vormittag gezählt?
b) In einem Bus sitze[illegible] 50 Personen. Darunter befinden sich 12 Erwachsene mehr als Kinder. Wie viele Kinder sitzen im Bus?
c) In einem Flugzeug sind dreimal so viele Erwachsene wie Kinder. Wie viele Erwachsene befinden sich an Bord, wenn insgesamt 252 Personen im Flugzeug sind?

Balkenmodelle zeichnen

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.

MP DI **229** **Vervollständige durch Ankreuzen.** Ü229

Ein Bus hat x Sitzreihen. In jeder Sitzreihe befinden sich vier Sitzplätze, vier Leselampen und zwei Lautsprecher. Drei der Lautsprecher müssen getauscht werden.

a) Die Anzahl der Sitze ist gleich … ◯ 2x ◯ 4x ◯ 10x ◯ x +4

b) Die Anzahl der Leselampen ist gleich … ◯ 2x ◯ 4x ◯ 10x ◯ x

c) Die Anzahl der funktionierenden Lautsprecher ist gleich … ◯ 2x ◯ 2x − 3 ◯ …0x ◯ …0x

MP DI **230** **Die 3. Klassen spielen Theater.** Ü230

Um ihre Einnahmen zu berechnen, arbeiten sie mit der Gleichung

Preis einer Karte	**mal**	**Anzahl der Karten**	**=**	**Einnah…n**
P	**·**	**A**	**=**	**E**

a) Schau dir die Gleichung an und überlege:
Wie ändern sich die Einnahmen, wenn man
(1) den Preis einer Karte verdoppelt?
(2) die Anzahl der Karten halbiert?
(3) den Preis verdoppelt und die Anzahl verdop…?

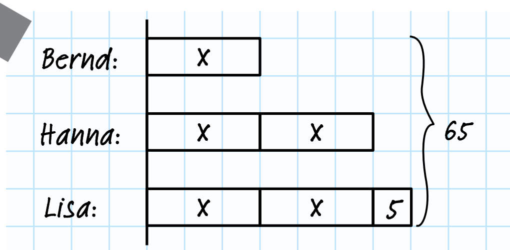
b) Stell jeweils eine Gleichung nach obigem Mus… f und löse die Aufgabe.
(1) Petra hat heute schon Eintrittskarten im Wert vo… 0 € verka…ft. Wie viele Karten waren das, wenn ei… 90 € kostet?
(2) Hannes hat durch den Verkauf von … Brö… en genau 70 € eingenommen. Wie viel … Brö… en gekos…?
(3) Nach dem Theater kann m… sic… it … darstelle… n… en und Hauptdarstellern foto… n lassen. Ein Foto kostet 2,90 €. Die Theatergruppe hat damit heute … 6,70 € …ient. Wie viele Fotos wurden v… auft?

Schultheater

bieten die Möglichkeit, kreative Talente zu fördern und Selbstbewusstsein zu stärken.

MP DI **231** **Zeichne zu jeder der Textaufga… ers… Balke… odell. Stell dann eine dazu passe… e Gleichun… f und löse sie. Beantworte schließlich di…** Ü231

a) Hanna, Bernd und L… a haben gemeinsam 65 Ka… gesamme… … ei hat … doppelt … nien gesammelt … Be… Lisa wiederum … 5 Ka… ien me… melt … Hanna. W… … jedes der Kinder gesammelt?



b) Auf … ide mit … 3 Tieren befinden sich einige Esel, doppelt s… Ziegen und 15 Kühe. Wie viele Esel … 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?

229 bis 231: Sprachliche Bildung und Lesen;
230: Entrepreneurship Education, Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung

D5 Textgleichungen

Wenn Gleichungen in Form von Texten gegeben sind, achte auf Wörter wie „dazuzählen“, „das Dreifache“, „subtrahiert“ und Ähnliches. Das verrät dir, wie die Gleichung zusammengebaut wird.

RK DI **232** **Stell zuerst jeweils eine Gleichung auf. Berechne dann den Wert der unbekannten Zahl.**

B Addiert man zum Viertel einer Zahl 28, so erhält man 104.

$\frac{x}{4} + 28 = 104 \quad | -28$

$\frac{x}{4} = 76 \quad | \cdot 4$

$x = 304$

a) Zählt man zu einer Zahl 5 dazu, so erhält man 32.
b) Ein Achtel einer Zahl entspricht 25.
c) Addiert man zur Hälfte einer Zahl 13, so erhält man 34.

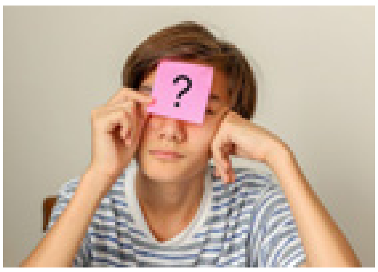
RK DI **233** **Stell zuerst jeweils eine Gleichung auf. Berechne dann den Wert der unbekannten Zahl.** Ü233

a) Addiert man zu einer Zahl 26, so erhält man 100.
b) Wenn man von 83 eine Zahl abzieht, so ergibt si[illegible] 18.
c) Zieht man 10 von einer Zahl ab, so erhält man –[illegible]
d) Das Doppelte einer Zahl beträgt 64.
e) Ein Drittel einer Zahl entspricht 33.
f) Der dritte Teil einer Zahl ist gleich –15.
g) Vermindert man das Dreifache einer Zah[illegible] so erhält man die Zahl 125.
h) Teilt man 240 durch eine Zahl und gibt [illegible] da[illegible] so erhält man die Zahl 52.
i) Teilt man 36 durch eine Zahl u[illegible]rt anschließend 15[illegible] so erhält man die Zahl 24.
j) Vermindert man das Fünffache einer Za[illegible]0, so erhält man als Ergebnis –[illegible]
k) Das Achtfache einer Zahl la[illegible] –[illegible]

⊕ Erfinde selbst drei weitere A[illegible]aben [illegible]d löse sie.

MP **234** **SPIEL: Errate meine Zahl …**

„Addiert man zu mein[illegible]hl 35 und dividiert [illegible] das E[illegible] durch 3, so erhält ma[illegible] 14. Wie lautet m[illegible]



⊕ Denkt euch s[illegible] wei[illegible] Rätsel aus un[illegible]gegenseitig.

MP DI **235** **Stell zu[illegible]ils eine Gleichung auf. Berechne da[illegible] Wert der unbekannten Zahl.** ···→ Ü235

a) Addiert man 18 zu einer Zahl, erhält man das Dreifache dieser Zahl.
b) Subtrahiert man 12 von einer Zahl, erhält man ein Fünftel dieser Zahl.
c) Zählt man zum Doppelten einer Zahl 18 hinzu, so erhält man das Gleiche, wie wenn man die Hälfte dieser Zahl mit 7 multiplizieren würde.

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 → = 204
Gleichung 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. → = 40
Gleichung:
x + (x + 10) = 40

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **236** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

a) $x + 68 = 124$
b) $162 + y = 210$
c) $m - 39 = 84$
d) $604 - n = 352$
e) $6a =$ [illegible]
f) $\frac{b}{4}$ [illegible]0

RK **237** **Berechne zuerst jeweils den Wert von x.**
Führe dann die Probe durch Einsetzen des berechneten Wertes au[illegible]

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

RK **238** **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.**

a) $p + 5 = -4$
b) $12 - c = 15$
c) [illegible] $-5g$

MP DI **239** **Finde zuerst eine passende Gleichung.**
Löse dann die Aufgabe.

In einem Bus mit 35 Frauen und Männern ist die Anzahl der Fra[illegible]
um 3 höher als die Anzahl der Männer.
Wie viele Männer sitzen in dem Bus?

RK DI **240** **Stell zuerst jeweils eine Gleichung auf.**
Berechne dann den Wert der unbekannten Za[illegible]

a) Addiert man 12 zum Dreifachen einer Zahl, erhält man 33.
b) Teilt man eine Zahl durch 4 und subt[illegible]iert [illegible]n die Zahl 9, ergibt das 3.

[illegible] gut kannst du das jetzt?

RK **241** **Berechne jeweils den Wert** [illegible] **Unb**[illegible]**nten.**

a) $4 \cdot (x - 3) = 20$
b) $(6 - y) \cdot 7 = 56$
c) [illegible] $z + 2)$ [illegible]
d) [illegible] $(9 - s) = 27$
e) $(2t - 7) \cdot 4 = 100$
f) $3 \cdot (10 - 4u) = 6$

MP DI **242** **Finde zuerst eine passende** [illegible]**g. Löse dann die Aufgabe.**

Zu Beginn einer T[illegible]robe [illegible]d nur einige Schülerinnen und Schüler anwesend.
Nach 10 M[illegible] kom[illegible] dazu.
Eine hal[illegible] Schluss müssen drei Schülerinnen und Schüler gehen.
Am Ende d[illegible]obe [illegible] anwesend.

Wie [illegible] Schül[illegible]en und Schüler waren zu Beginn der Theaterprobe anwesend?

RK DI **243** **St**[illegible] **ein**[illegible]**ung auf.**
Berech[illegible] **den Wert der unbekannten Zahl.**

Multipliziert m[illegible]ne Zahl mit 5, so erhält man das Gleiche, wie wenn man zu dieser Zahl 28 hinzuzählen würde.

Die Lösungen findest du auf Seite 184.

E Ebene Figuren

Graffiti kann einfach nur s[illegible]ön sein, a[illegible]uch po[illegible]sche Aussagen machen.
Es ist Kunst auf Straßen[illegible]d H[illegible]wänden, die m[illegible]chmal nur hübsch aussieht
und manchmal auch üb[illegible]haft nach[illegible]ken lässt.

MP DI **244** **Finde geometrisch[illegible]en in d[illegible] Graffiti.**

a) Finde Dreiecke, Recht[illegible]rallelogramme und Trapeze.
b) Suche in dei[illegible]Umgebu[illegible] oder im Internet nach [illegible]ometr[illegible]n in Graffitis.
c) Sei[illegible]ht es G[illegible]s?

In diesem Kapitel wiederholst du die Konstruktion und Berechnung vo[illegible]metrischen Grundformen wie Dreiecken und Parallelogrammen. Du wirst dabei verstärkt mit Formeln arbeiten und Umkehraufgaben lösen.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Rechteck und Quadrat

Wie gut kannst d[illegible]?

RK **245** **Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt der angegebenen Fig[illegible]en.**

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

b) Quadrat:
a = 25 mm

c) Rechteck:
a = [illegible] cm
b = [illegible] m

d) Quadrat:
[illegible] = 8,2 cm

MP **246** **Der Umfang eines Quadrats beträgt 60 cm.**
Berechne den Flächeninhalt.

Koordinatensystem

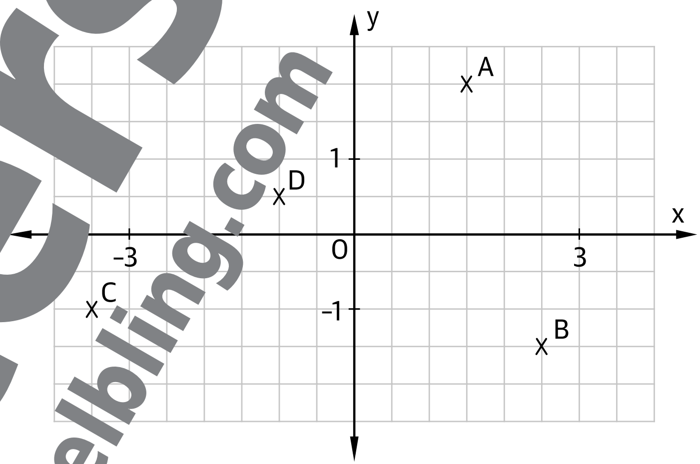
W[illegible]st du das noch?

RK DI **247** **Verwende das abgebildete Koordinatensystem.**

a) Gib die Koordinaten der Punkte A bis D an.

A (1,5|2),

b) Zeichne die folgenden Punkte ein:
E (−2,5|0,5), F (3,5|−0,5), G (−1|−2[illegible]



Dreiecke

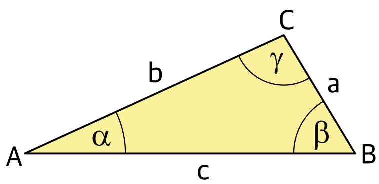
Wie gut kannst du das noch?

RK **248** **Konstruiere die Dr[illegible]**

a) a = 6 [illegible]
b = 5 c[illegible]
c = 7,5 cm

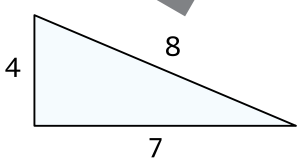
b) [illegible] = 4,5 cm
c = 6 cm
α = 50°

c) c = 8 cm
α = 30°
β = 65°

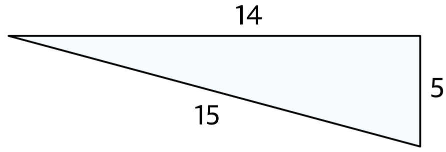


RK **249** **Berech[illegible]ils den Flächeninhalt der angegebenen rechtwinkeligen Dreiecke.**
Alle Maße si[illegible]etern angegeben und gerundet.

a)



b)

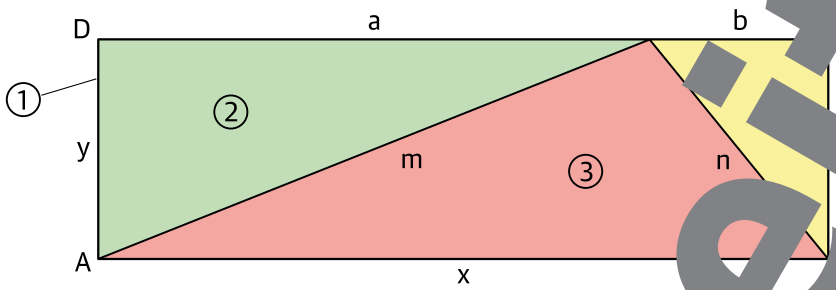


Die Lösungen findest du auf Seite 181.

E1 Dreiecke

Der Umfang eines Dreiecks ist die Summe der Seitenlängen.
Für den Flächeninhalt multipliziert man eine Seite mit der Höhe auf diese Seite und teilt das Ergebnis durch zwei.

DI **250** **In das Rechteck ABCD sind drei Dreiecke eingeschrieben. Finde zu jeder Figur eine Formel für den Umfang und eine für den Flächeninhalt.**



① Rechteck: u = $2 \cdot (x + y)$ A = ______

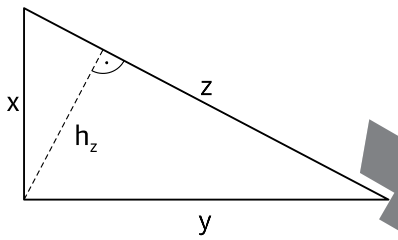
② Dreieck: u = ______ A = ______

③ Dreieck: u = ______ A = ______

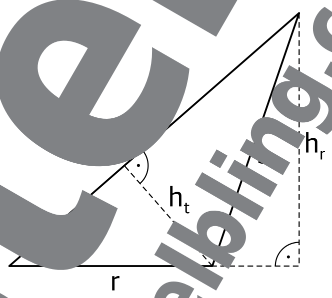
④ Dreieck: u = ______ A = ______

DI **251** **Finde zu jedem dieser Dreiecke jeweils zwei verschiedene Formeln für den Flächeninhalt.**

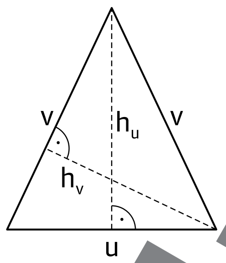
a)



c)



b)



RK **252** **Konstruiere das Dreieck und berechne Umfang und Flächeninhalt. Miss dafür eine Höhe ab.**

a = 6,3 cm, b = 4 cm, c = 8,2 cm

RK **253** **Berechne für die Dreiecke jeweils Umfang und Flächeninhalt.** ⋯→ Ü253

	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 = 4,2 cm
d)	6,1 cm	3,9 cm	3,2 cm	h_a = 1,8 cm

Flächeninhalt Dreieck

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

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

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

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

Flächeninhalt rechtwinkeliges Dreieck

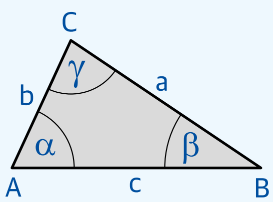
Die obigen Formeln gelten auch für das rechtwinkelige Dreieck. Weiters gilt beim rechtwinkeligen Dreieck (weil a und b aufeinander normal stehen):

$a = h_b$ und $b = h_a$

und somit als vereinfachte Formel:

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

Standard-Beschriftung für Dreiecke



RK **254** **Konstruiere die Dreiecke mit dem Seite-Seite-Seite-Satz und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt. Miss dafür eine Höhe ab.** Ü254

Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe von GeoGebra.

a) a = 4 cm, b = 4,5 cm, c = 6 cm
b) a = 65 mm, b = 51 mm, c = 78 mm
c) a = 5,5 cm, b = 5,5 cm, c = 3 cm

Mach dir vorher eine Skizze, dann ist die Konstruktion …ier.

RK **255** **Konstruiere die Dreiecke und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt. Miss die dafür benötigten Längen.** …255

Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe von GeoGebra.

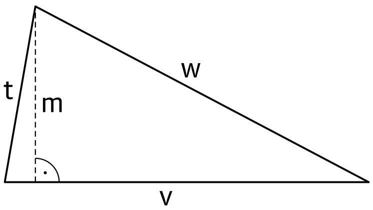
a) c = 8 cm, α = 50°, β = 40°
b) b = 5,2 cm, c = 4,4 cm, α = 65°
c) a = 5,3 cm, b = 4,2 cm, γ = 115°

MP **256** **Von diesen Dreiecken kennt man den Flächeninhalt. Berechne jeweils die gesuchte Größe.** Ü256

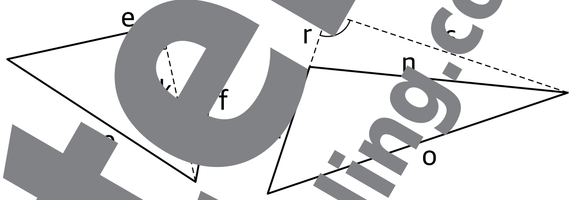
a) A = 22,4 cm², a = 7 cm, h_a = ?
b) A = 35,2 cm², c = 17,6 cm, h_c = ?
c) … = 41,4 …, h_b = 6 …

DI **257** **Finde für jedes Dreieck eine Formel für den Umfan… und eine Formel für den Flächeninhalt.** Ü257

a)



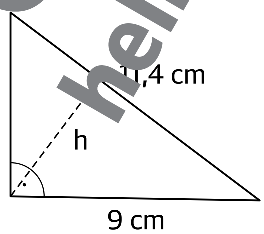
b)



MP **258** **Höhe berechnen** Ü258

Berechne die eingezeichnete … des abgebildeten Dreiecks …
Runde auf ganze Millimet…

Beschreibe deinen Lösungsweg…



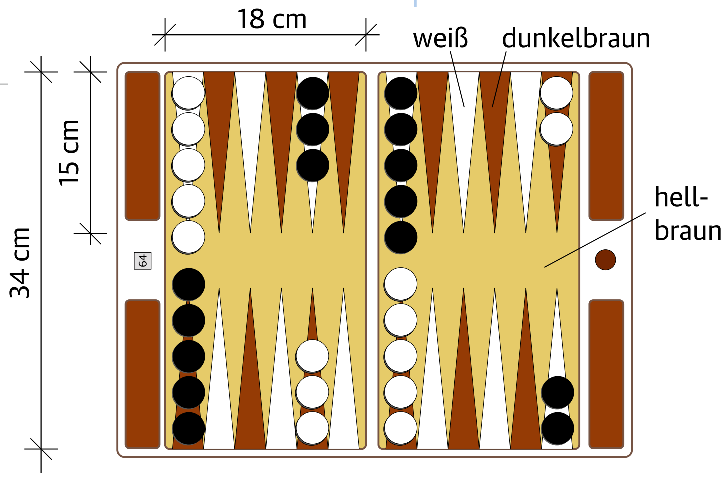
MP **259** **Berechne de… …fang die… …ks.** Ü259

b = 8 cm; c … c… …4 cm; A = 24,9 cm²

MP **260** **Back…**

Wie gro… …r Flächen…halt …

a) eines weiße… …ks?
b) aller dunkelbrau…en Dreiecke zusammen?
c) der hellbraunen Fläche zwischen den Dreiecken?



Umkehraufgaben

1. Forme die Formel für den Flächeninhalt nach der gesuchten Größe um.

Beispiel: h_c gesucht

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

$2A = c \cdot h_c \quad | : c$

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

2. Setze die bekannten Werte ein und berechne die gesuchte Größe.

Beispiel: A = 9,1 cm²
c = 7 cm

$h_c = \frac{2A}{c} = \frac{2 \cdot 9{,}1}{7}$

h_c = 2,6 cm

Backgammon

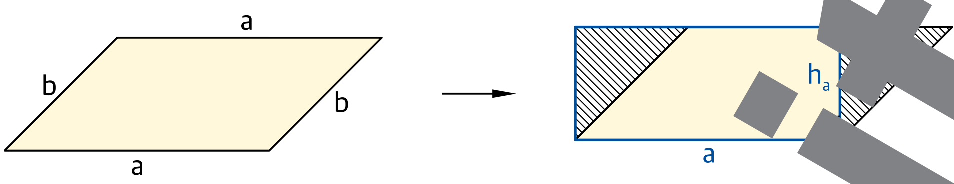
Das ist eines der ältesten Brettspiele der Welt.

254, 255: Informatische Bildung; 260: Interkulturelle Bildung

E2 Parallelogramm

Ein Parallelogramm ist ein Viereck, dessen gegenüberliegende Seiten parallel sind.
Diese Seitenpaare sind auch gleich lang und werden üblicherweise mit a und b beschriftet.
Rechtecke und Quadrate sind Sonderformen von Parallelogrammen.

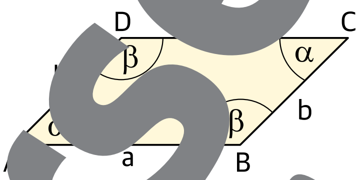
DI **261** **Erkläre die Flächeninhaltsformel für das Parallelogramm mit Hilfe der Skizze.**



RK **262** **Konstruiere die angegebenen Parallelogramme und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt.**
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmessen.

a) a = 7 cm
b = 4 cm
α = 35°

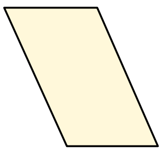
b) a = 6 cm
b = 3,8 cm
α = 72°



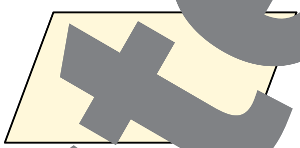
MP RK DI **263** **Beschrifte die abgebildeten Parallelogramme und berechne jeweils ihren Flächeninhalt.**
Tipp: Zeichne jeweils eine Höhe ein.
Bestimme benötigte Größen durch Ab[illegible]sen.

→ Ü263

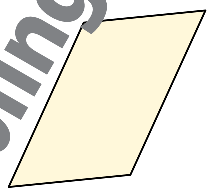
a)



b)



c)



d) Zeichne selbst ein beliebige[illegible]mm in de[illegible]eft und bestimme seinen Flächen[illegible]lt.

RK **264** **Berechne jeweils Umfang un[illegible]inhalt der angegebenen Parallelogramm[illegible]**

→ Ü264

	a	[illegible]	Höhe
a)	5 c[illegible]	[illegible]4 cm	h_a = 3 cm
b)	3,6 cm	[illegible]	h_b = 3 cm
c)	[illegible]	[illegible].4 cm	h_a = 6,2 cm

RK **265** **Konstruier[illegible]gegebenen Parallelogramme und berechne je[illegible]mfang und Flächeninhalt.**
Hinweis: Bestimme [illegible]ötigte Größen durch Abmessen.
Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe von GeoGebra.

→ Ü265

a) a = 6 cm
b = 5 cm
α = 35°

b) a = 10 cm
b = 4 cm
α = 78°

c) a = 6 cm
b = 5 cm
α = 57°

d) a = 7 cm
b = 4,3 cm
α = 130°

Flächeninhalt Parallelogramm

Den Flächeninhalt eines Parallelogramms kann man auf zwei Arten berechnen:

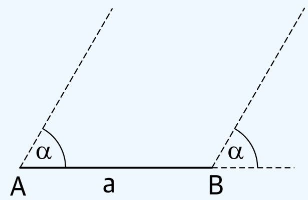
$A = a \cdot h_a$ oder
$A = b \cdot h_b$

allgemein:

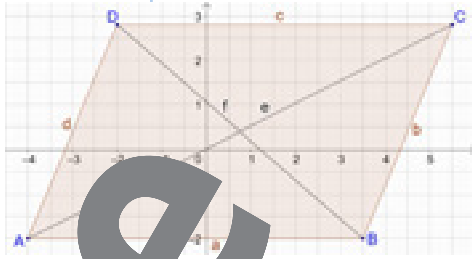
A = Seite · Höhe auf Seite

Konstruktion Parallelogramm

Beginne mit der Seite a und dem Winkel α:



DI **266** **Diese Figur wurde in GeoGebra konstruiert.**



a) Gib die Koordinaten der Punkte A, B, C und D an.
A (___|___) B (___|___) C (___|___) D (___|___)

b) Kreuze an: Um welches besondere Viereck handelt es sich?
◯ Raute ◯ Quadrat ◯ Deltoid ◯ Parallelogramm

c) Berechne den Flächeninhalt des Vierecks (Maßangaben in cm).

d) Verändere die Koordinaten der Punkte A, B, C und D so, dass du ein Rechteck mit gleichem Flächeninhalt erhältst.
A (___|___) B (___|___) C (___|___) D (___|___)

→ Diese [illegible] Arbeitsblatt [illegible]st du in der e-zone PLUS! Band 3, [illegible]egie: [illegible]

MP **267** **Berechne jeweils die gesuchte Länge in den angegebenen Parallelogrammen.** ···→ Ü267

a) $A = 18\ cm^2$
$b = 6\ cm$
$h_b = ?$

b) $A = 54\ cm^2$
$a = 9\ cm$
$h_a = ?$

c) $A = 3\,066\ mm^2$
$h_a = 73\ mm$
$a = ?$

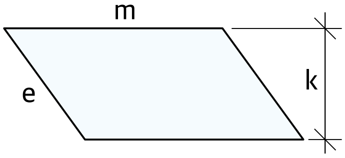
d) $A = 5\,796\ mm^2$
$b = 69\ mm$
$h_b = ?$

e) $A = 92$ [illegible]
$a = 1$ [illegible]
$h_a =$ [illegible]

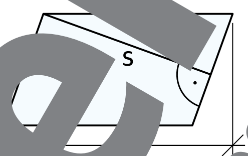
f) $A = 53$ [illegible]
[illegible] $= 4{,}9\ m$
[illegible] $= ?$

DI **268** **Finde für jedes Parallelogramm eine Formel für den Umfang und eine Formel für den Flächeninhalt.** ···→ Ü268

a)



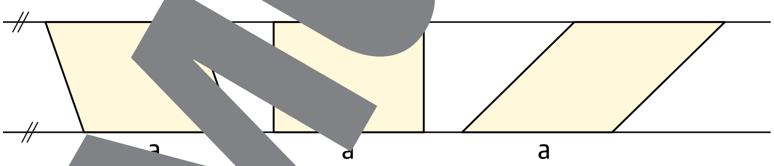
b)



MP **269** **Höhe berechnen** ···→ Ü269

Von einem Parallelogramm kennt man folgende Abmessungen:
$a = 5{,}2\ cm$; $b = 3{,}8\ cm$; $h_a = 2{,}7$ [illegible]
Berechne die Höhe h_b und runde das Ergebnis auf ganze [illegible]ter.

DI VB **270** **Welches der Parallelogramme hat den größten Flächeninhalt? Begründe deine Antwort.**
Hinweis: Die Seite a ist bei allen Figuren gleich lang.



DI VB **271** **Gleiche Flächeninhalte?** ···→ Ü271

Andrea behauptet:
„Wenn die Seiten a und b von zwei Parallelogrammen gleich lang sind, so sind auch ihre Flächeninhalte gleich groß."
Was meinst du dazu?
Versuche, Andreas Behauptung mit einem Gegenbeispiel zu widerlegen.

Umkehraufgaben

1. Forme die Formel für den Flächeninhalt nach der gesuchten Größe um.

Beispiel: h_b gesucht

$A = b \cdot h_b \quad |: b$
$\frac{A}{b} = h_b$

2. Setze die bekannten Werte ein und berechne die gesuchte Größe.

Beispiel: $A = 19{,}22\ cm^2$
$b = 3{,}1\ cm$

$h_b = \frac{A}{b} = \frac{19{,}22}{3{,}1}$
$h_b = 6{,}2\ cm$

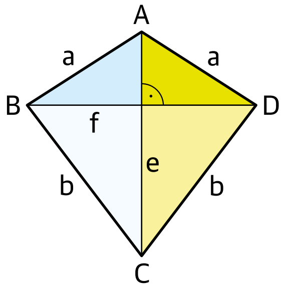
E3 Raute und Deltoid

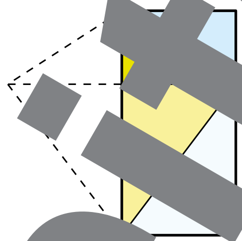
Bei Rauten und Deltoiden stehen die Diagonalen jeweils normal aufeinander.
Daher werden die Flächeninhalte hier mit Hilfe ihrer Diagonalen berechnet.

DI **272** **Formeln für die Flächeninhalte**

a) Erkläre die Flächeninhaltsformel für das Deltoid mit Hilfe der Skizze.

b) Erstelle selbst eine ähnliche Skizze für die Raute und erkläre damit die Formel zur Berechnung ihres Flächeninhalts.

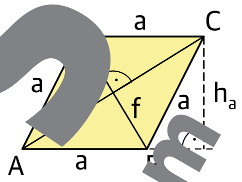




RK **273** **Konstruiere die angegebenen Figuren und berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt.**
Hinweis: Bestimme benötigte Größen durch Abmessen.

a) Raute
$a = 5$ cm
$\alpha = 65°$

b) Deltoid
$a = 4$ cm
$b = 6$ cm
$e = 7$ cm



RK **274** **Konstruiere die angegebenen Deltoide und berechne jeweils Umfang und Flächen[illegible]alt.**
Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe [illegible]

Ü274

	Seiten		Diagonalen	
	a	b	e	f
a)	2 cm	4,5 c[illegible]	[illegible] cm	3,4 cm
b)	4 cm	4,6 [illegible]	[illegible],8 cm	5,2 cm
c)	2,5 cm	3[illegible]	4,9 cm	2,5 cm

RK **275** **Konstruiere die angegeben[illegible] und berechne jeweils Umfang u[illegible] Flächeninhalt.**
Hinweis: Besti[illegible] durch [illegible]en.
Tipp: Überprü[illegible]nisse mit Hilfe v[illegible]

a) a = [illegible]
α [illegible]

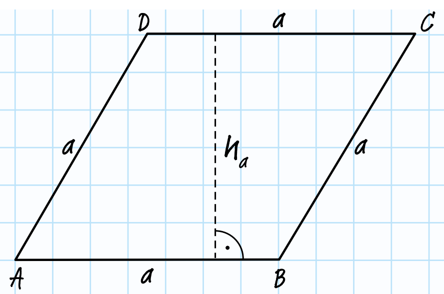
c) a = 4,3 cm
[illegible] = 140°

b) a = 4,8 [illegible]
α = 100°

d) a = 2,5 cm
β = 35°

Denk dir selbst noch zwei Aufgaben aus und löse sie.

B a = 3,5 cm; α = 60°



$u = 4 \cdot a = 4 \cdot 3{,}5$
$u = \underline{\underline{14 \text{ cm}}}$

$A = a \cdot h_a = 3{,}5 \cdot 3$
$A = \underline{\underline{10{,}5 \text{ cm}^2}}$

Flächeninhalt Deltoid

Den Flächeninhalt eines Deltoids kann man wie folgt berechnen:

$A = \frac{e \cdot f}{2}$

allgemein:

$A = \frac{\text{erste Diagonale} \cdot \text{zweite Diagonale}}{2}$

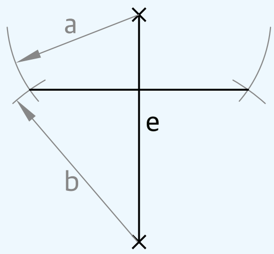
Flächeninhalt Raute (Rhombus)

1. Raute als Parallelogramm:
$A = a \cdot h_a$

2. Raute als Deltoid:
$A = \frac{e \cdot f}{2}$

Konstruktion Deltoid

Beginne mit der Diagonale e.
Schlage dann a und b mit dem Zirkel ab.



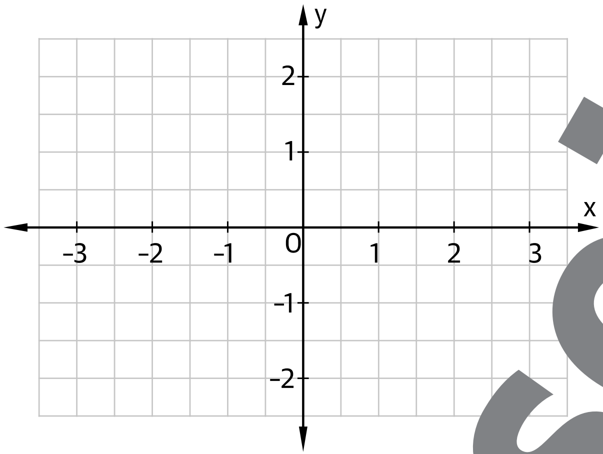
RK DI **276** **Zeichne die angegebenen Figuren in das Koordinatensystem ein und berechne jeweils den Flächeninhalt in cm².** ···→ Ü276

Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe von GeoGebra.

a) Raute: A (3|−1), B (2|0,5), C (1|−1), D (2|−2,5)

b) Deltoid: A (−2,5|1,5), B (−1|0,5), C (2|1,5), D (−1|2,5)

c) Raute: A (0,5|0), B (−2|0), C (−3,5|−2), D (−1|−2)



MP **277** **Berechne jeweils die Länge der gesuchten Diagona[illegible] [illegible]es Deltoi[illegible]** ···→ Ü277

a) $A = 28\ cm^2$, $e = 7\ cm$, $f = ?$

b) $A = 129{,}2\ cm^2$, $f = 9{,}5\ cm$, $e = ?$

[illegible]) $A = 6\,768\ mm^2$, [illegible] $= 94\ mm$

MP **278** **Berechne für die angegebenen Rauten jew[illegible]s di[illegible]ehle[illegible]den Größen.** ···→ Ü278

Hinweis: Runde deine Ergebnisse auf eine [illegible]mo[illegible]le.

	a [cm]	h_a [cm]	e [illegible]	f [cm]	u [cm]	A [cm²]
a)	3,5					9,4
b)		3,9	[illegible]			15,6
c)			[illegible]		34	49
d)		2,8		3,3	12	
e)	8,2			10		65
f)		4[illegible]	[illegible]			19

DI **279** **Kreuze an: [illegible]lsch?**

		wahr	falsch
a)	Di[illegible]alen [illegible] Raute sind stets gleich lang	○	○
b)	[illegible]en ein[illegible] sind stets gleich lang.	○	○
c)	Die Dia[illegible] einer Raute stehen immer in ei[illegible]°-Winkel aufeinander.	○	○
d)	Die Diagonalen einer Raute halbieren einander.	○	○

DI VB **280** **Gilt die Formel für den Flächeninhalt des Deltoids auch für …** ···→ Ü280

a) das Quadrat **b) das Rechteck?**

Begründe.

Umkehraufgaben

1. Forme die Formel für den Flächeninhalt nach der gesuchten Größe um.

Beispiel: e gesucht

$A = \frac{e \cdot f}{2} \quad | \cdot 2$

$2A = e \cdot f \quad | : f$

$\frac{2A}{f} = e$

2. Setze die bekannten Werte ein und berechne die gesuchte Größe.

Beispiel: $A = 15{,}6\ m^2$, $f = 3{,}9\ m$

$e = \frac{2A}{f} = \frac{2 \cdot 15{,}6}{3{,}9}$

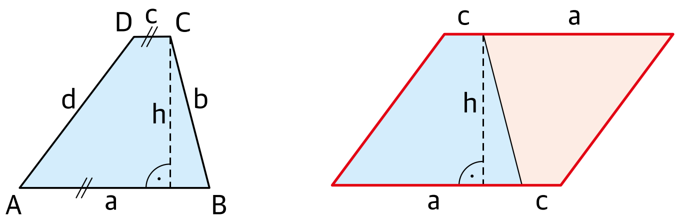
$e = 8\ m$

E4 Trapez

Anders als beim Parallelogramm, beim Rechteck oder beim Quadrat müssen bei einem Trapez nur zwei Seiten parallel sein.

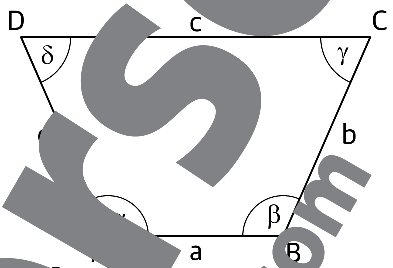
DI **281** **Trapezformel**

In der Skizze wurde das Trapez verdoppelt und ein Parallelogramm geform[…]
Erkläre die Flächeninhaltsformel für das Trapez mit Hilfe der Skizze.



DI **282** **Untersuche die Eigenschaften des abgebildeten gleichschenke[…]**

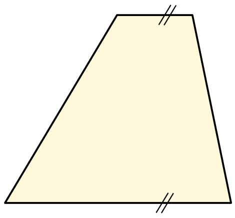
a) Finde gleich lange Seiten.
b) Finde gleich große Winkel.
c) Finde zwei Winkel, die gemeinsam 180° ergeben.
d) Ist das Trapez spiegelsymmetrisch? Wenn ja, zeichne die Symmetrieachse ein.
e) Was kann man über die Diagonalen e und […]
f) Besprecht und vergleicht eure Entdeck[…]en i[…]er Klasse.



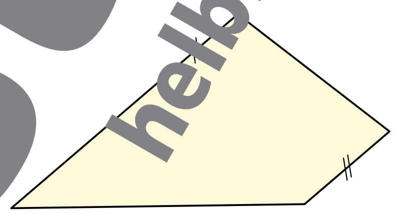
MP RK DI **283** **Beschrifte die abgebildeten Trapeze und berechne jeweils ihren Fläch[…]** ···→ Ü283

Tipp: Zeichne jeweils eine Höhe ein. […]e benötigte Größ[…]urch Abmessen.

a)



b)



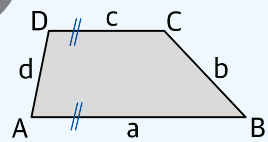
RK **284** **Berechne jeweils Um[…]d Flä[…]ninhalt der angegebe[…]rapeze.** ···→ Ü284

Hinweise: D[…]d c sind parallel zueinander.
Alle […]ntimetern angegeben und gerundet.

	[illegible]	b	c	d	h
a)	[illegible]	3,5	1	2,5	2,5
b)	5,5	[illegible]	3,6	3	2,7
c)	7,2	6	2,5	6,6	5,8
d)	6	4,8	3,2	4,5	4,4
e)	8,5	6,9	4,1	5,7	5,7

Tra[…]

[…]rapez ist ein Viereck mit zwei [.]arallelen Seiten.



Sind die beiden nicht parallelen Seiten gleich lang, sprechen wir von einem gleichschenkeligen Trapez.

Flächeninhalt Trapez

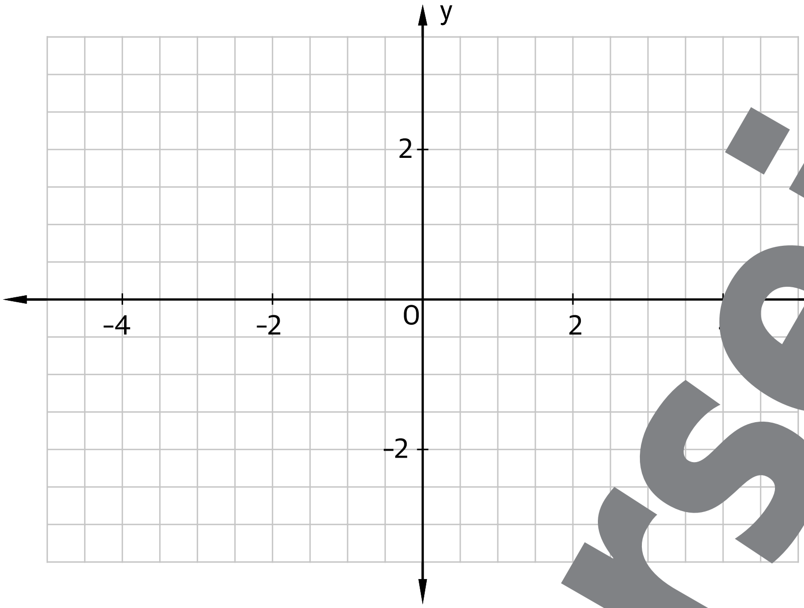
$A = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$

a, c … parallele Seiten
h … Höhe des Trapezes

RK DI **285** **Zeichne die angegebenen Trapeze in das abgebildete Koordinatensystem ein und berechne jeweils den Flächeninhalt in cm².** → Ü285

Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit Hilfe von GeoGebra.

a) A (2,5 | 1), B (5 | 1), C (4 | 3), D (3 | 3)
b) A (−3,5 | −1), B (−2 | −1), C (−1,5 | 2), D (−4,5 | 2)
c) A (−2,5 | −2), B (−2,5 | −3), C (1 | −2,5), D (1 | 0,5)
d) A (3 | 0), B (3 | −1,5), C (4,5 | −3), D (4,5 | 0,5)



MP **286** **Berechne für die angegebenen Trapeze jew… …suchte Länge.** → Ü286

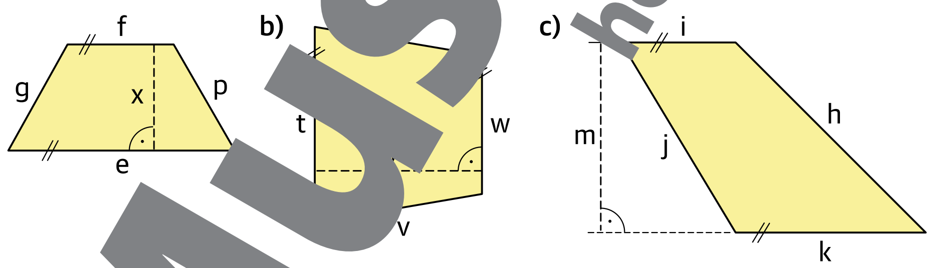
a) A = 25 cm²
a = 7 cm
c = 3 cm
h = ?

b) A = 3 mm²
a = ?
c = 2 mm
h = 1 mm

c) … cm
c = …
h = ?

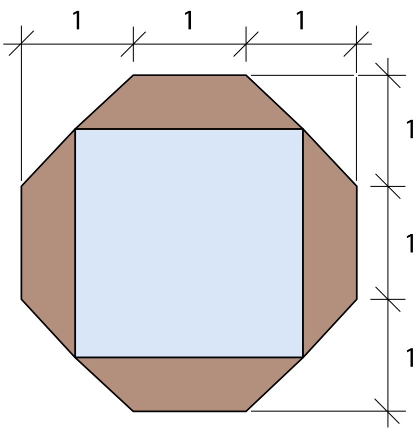
d) A … m²
… 4 …
… = ?
… = 3 m

DI **287** **Finde für jedes Trapez eine Form… für den U… und eine Formel für den Fläch…inhalt.** → Ü287



MP VB **288** **Mehr oder wenig…**

Um e… …Tisch wurden vier t…förmige … gestellt.
Ist der bla… …der braune Bereich größer?
Begründe dein… …heidung.
Hinweis: Alle Maßangaben sind in Metern angegeben.



Umkehraufgaben

1. Forme die Formel für den Flächeninhalt nach der gesuchten Größe um.

Beispiel: h gesucht

$A = \frac{(a + c) \cdot h}{2} \quad | \cdot 2$

$2A = (a + c) \cdot h \quad | : (a + c)$

$\frac{2A}{a + c} = h$

2. Setze die bekannten Werte ein und berechne die gesuchte Größe.

Beispiel: $A = 18\ cm^2$
$a = 5{,}6\ cm$
$c = 2{,}4\ cm$

$h = \frac{2A}{a + c} = \frac{2 \cdot 18}{5{,}6 + 2{,}4}$

$h = 4{,}5\ cm$

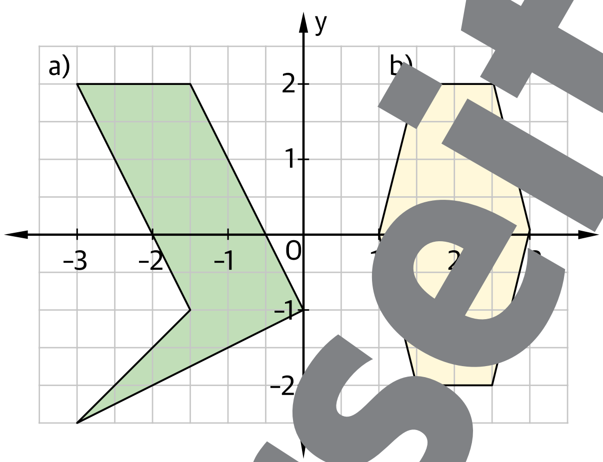
285: Informatische Bildung; 288: Sprachliche Bildung und Lesen

E5 Zusammengesetzte Figuren

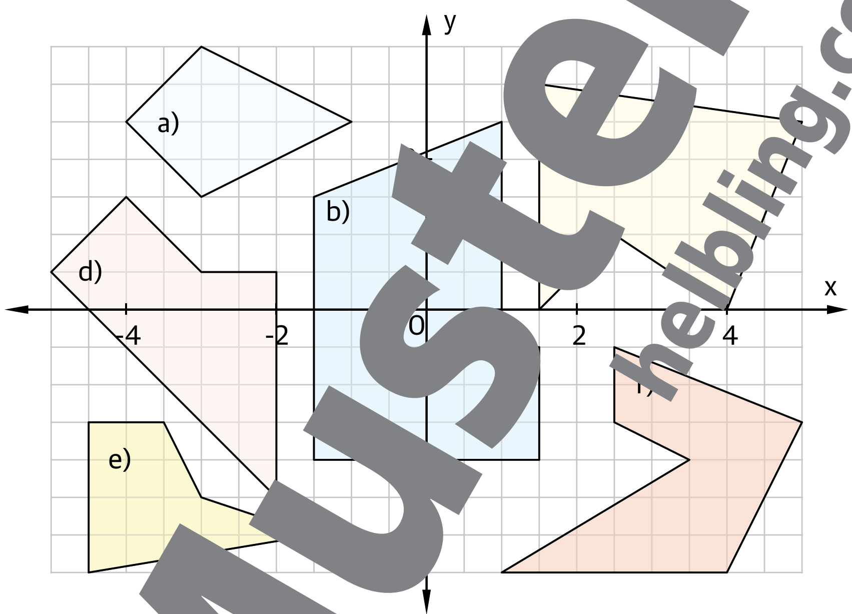
Zusammengesetzte Figuren kann man als eine Kombination von einfacheren Figuren betrachten.
Um den Flächeninhalt zu berechnen, ist es meist sinnvoll, sie in diese einfacheren Bestandteile zu zerlegen.

MP RK DI **289** **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.**
Hinweis: Alle Maße sind in Zentimetern angegeben.

Findest du verschiedene Möglichkeiten? Vergleiche mit anderen.

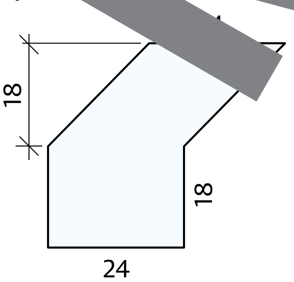


MP RK DI **290** **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.** ···→ Ü290
Hinweis: Alle Maße sind in Zentimetern angegeben.

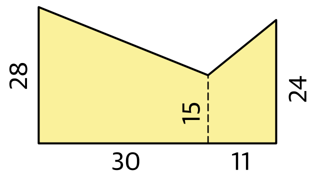


MP RK **291** **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.** ···→ Ü291
Hinweis: Alle Maße sind in Metern angegeben.

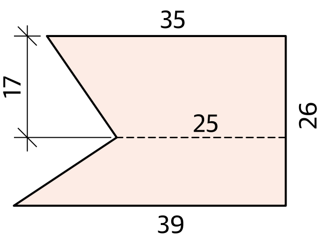
a)



b)



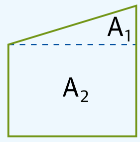
c)



Zerlegen

Beim Zerlegen in Teilfiguren kannst du auch kompliziertere Aufgaben lösen.

Beispiel:

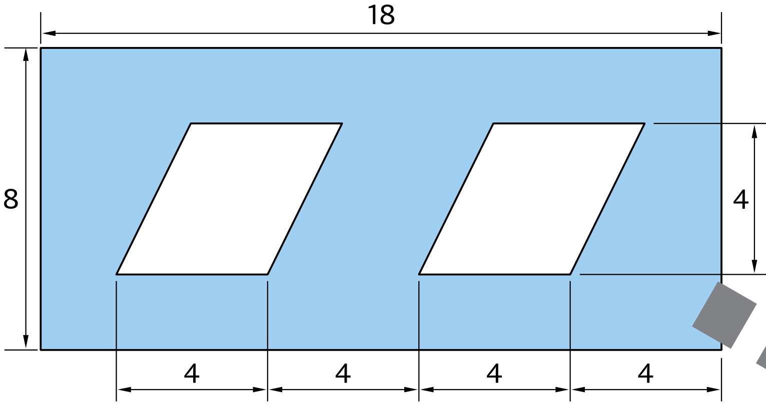


$A = A_1 + A_2$

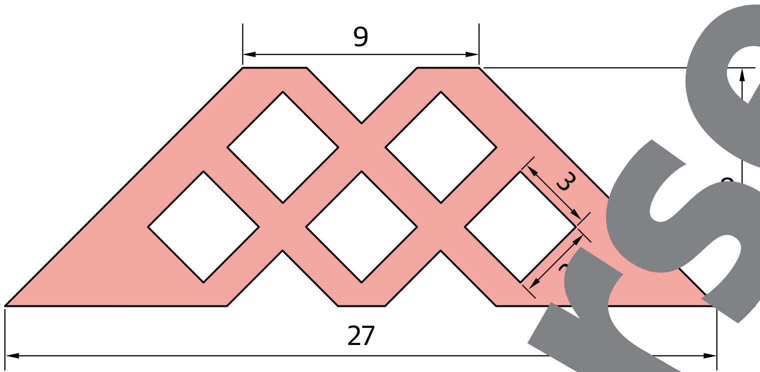
MP RK **292** **Bestimme jeweils den Flächeninhalt der eingefärbten Fläche.** → Ü292

Hinweis: Alle Maße sind in Zentimetern angegeben.

a)

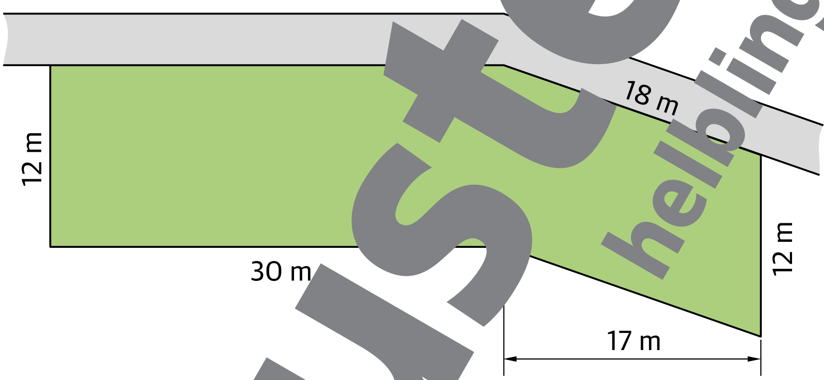


b)



MP RK **293** **Die Skizze zeigt ein Grundstück.** → Ü293

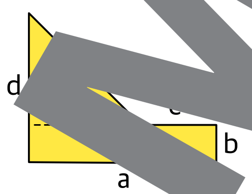
Berechne den Preis des Grundstücks, wenn ein Quadratmeter 89 € kostet.



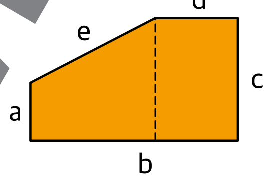
MP DI **294** **Finde jeweils eine Formel für den Flächeninhalt der abgebildeten Figuren.** → Ü294

Vergleiche deine Lösungswege mit anderen.

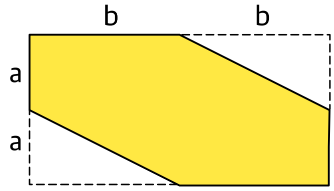
a)



b)



c)



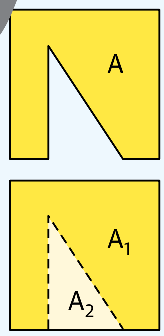
MP **295** **Zusammengesetzte Figur**

Finde eine Figur, die aus einem Quadrat und einem Dreieck zusammengesetzt ist.
Ihr Flächeninhalt soll 20 cm² betragen. Zeichne deine Figur.
Gibt es verschiedene Möglichkeiten?

Ergänzen

Manchmal ist es einfacher, eine Figur auf eine größere Figur zu ergänzen anstatt sie in kleinere Teilflächen zu zerlegen.

Beispiel:



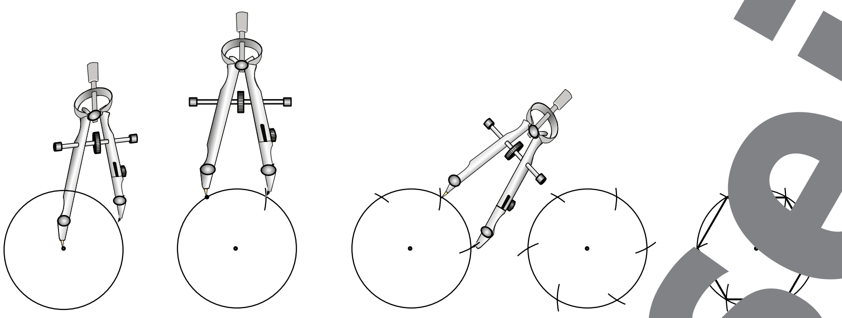
$A = A_1 - A_2$

E6 Regelmäßiges Sechseck

Wir nennen Vielecke regelmäßig, wenn ihre Seiten alle gleich lang und ihre Innenwinkel alle gleich groß sind.

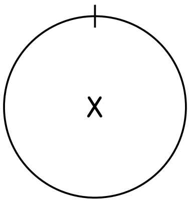
RK DI **296** **Konstruiere ein regelmäßiges Sechseck nach der abgebildeten Methode.**
Hinweis: Diese Methode funktioniert nur beim Sechseck, weil die Seiten eines Sechsecks gleich lang sind wie sein Umkr... .

Verwende als Radius … **a)** 5 cm **b)** 3,5 cm **c)** 4,5 cm

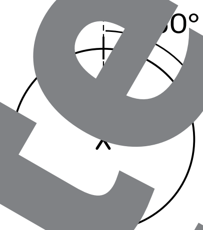


RK DI **297** **Leonard hat eine andere Methode gefunden, wie er ein regelmäßiges Sechseck konstruieren kan...**

Er beginnt mit einem Kreis, bei dem er oben die erste Ecke einzeichnet.



Dann ko... er in einem Wi... von 60° die 2... Ecke.



Leonard macht mit den 60° da... weite... bis alle sechs Ecken eingezeich...

a) Versuche Leonards Met...de. Wähle 4... als Radius.
b) Erkläre, warum Leonard ... Winkel gewählt hat.
Tipp: Ein voller Kreis hat 360...
c) Welchen Winkel hä... Leonard ... ein regelmäßiges 10-Eck wählen müssen?

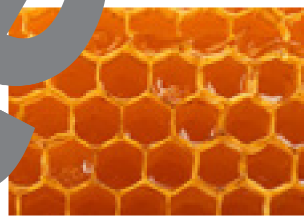
RK **298** **Der Umkreis... gegeb...** ···→ Ü298

Konstruiere ei... ...eln... Sechseck mit Umkreisradius …
a) 3 cm. ... ,8 cm. **c)** 2,5 cm.

MP RK **299** **Eine ... eines regelmäßigen Sechsecks.** ···→ Ü299

Eine Seite ... Meter lang.
Tipp: Das bede... s auch der Umkreisradius 1,2 Meter lang ist.

a) Berechne den Umfang der Sandkiste.
b) Zeichne das Sechseck im Maßstab 1 : 50.
c) Gib den Umkreisradius des Sechsecks im Plan und in der Wirklichkeit an.



Sechsecke in der Natur

Sechseckige Strukturen sind in der Natur häufig anzutreffen, von Bienenwaben bis hin zu Kristallen.

Wiederholung Maßstab

M 1 : 100 bedeutet:

1 cm im Plan entsprechen 100 cm (= 1 m) in der Wirklichkeit.

· 100

PLAN WIRKLICHKEIT
1 cm 100 cm (= 1 m)

: 100

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **300** **Gegeben ist ein Dreieck mit a = 6 cm, b = 5 cm und c = 6 cm.**
Die Höhe h_b beträgt 5,5 cm.

a) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Dreiecks.
b) Konstruiere das Dreieck.

MP **301** **Von einem Dreieck kennt man den Flächeninhalt A = 16,1 cm² und die Höhe h_c = 4,6 cm.**
Berechne die Länge der Seite c.

RK **302** **Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt der angegebenen Fi[illegible]**
Hinweis: Die Angaben sind gerundet.

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 cm
Diagonalen: e = 6,8 cm; f = 4,2 cm

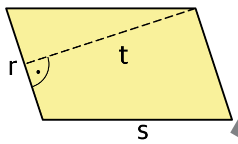
c) Rau[illegible]
Se[illegible]län[illegible] a = [illegible],9 cm
Di[illegible] e [illegible] cm; f = 5 cm

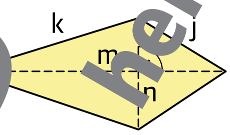
d) Trapez
Seit[illegible]ngen: a = 8 cm; b = 2,8 cm
c = 6 cm; d = 3 cm
[illegible]he: [illegible] 2,7 cm

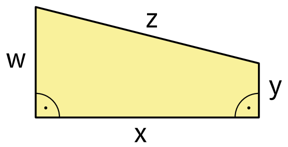
MP **303** **Von einem Trapez mit Flächeninhalt 35,1 cm² [illegible] man die Längen der parallelen Seiten a = 9 cm und c [illegible]m.**
Berechne die Länge der Höhe h_a.

Wie gut kannst du das jetzt?

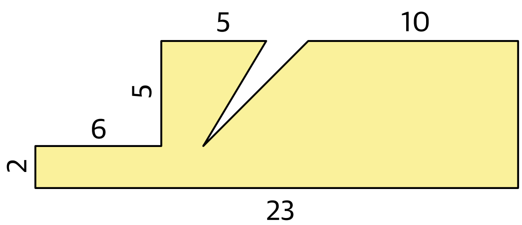
DI **304** **Finde zu jeder Figur eine Formel [illegible] Flächeninhalt und eine Formel für den Umfang.**

a)


b)


c)


MP **305** **Bestimme den Flä[illegible]inhalt der abgebi[illegible]ten Fig[illegible]**
Hinweis: [illegible] sind in Metern [illegible]



DI **306** **Kreu[illegible]treffenden Figuren an.**

Bei welchen [illegible] stehen die Diagonalen immer im rechten Winkel aufeinander?

◯ Rechteck ◯ Quadrat ◯ Parallelogramm
◯ Trapez ◯ Deltoid ◯ Raute

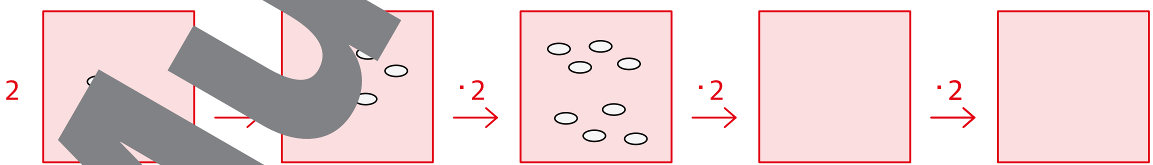
Die Lösungen findest du auf Seite 185.

F Potenzen verstehen

Eine Legende besagt, dass ein indisc[illegible] sch[illegible]o begeist[illegible]on dem Spiel Schach war, dass er seinem Erfinder einen Wun[illegible] fr[illegible]ellt[illegible]ollte Re[illegible]ner haben. Und zwar ein Korn am ersten Feld, zwei Körner a[illegible]n, vier Körner am dritt[illegible]eld und so weiter. Auf jedem Feld doppelt so viele Körner wie a[illegible]r. Dem He[illegible]cher erschien das sehr bescheiden, und er versprach, den Wunsch zu erfüllen. [illegible]te sich [illegible]h heraus, wie riesig die Menge Reis war, die man hier benötigen w[illegible]e. Der gesamte Reis im R[illegible]ch des Herrschers würde nicht ausreichen!

MP DI **307** **Reiskörner verdoppeln**

Für diese Aufgabe b[illegible]innen wir i[illegible]sten Feld mit 2 Reiskörnern.
In jedem darauffolg[illegible]eld s[illegible]en doppelt so viele Körner sein wie in dem davor.



a) Zeichne[illegible] Reisk[illegible]er in die rechten beiden Felder.
[illegible]ft w[illegible] die Zahl 2 mit sich selbst multipliziert?
[illegible] Finde heraus, wie der Erfinder des Schachspiels hieß [illegible]er der [illegible]rscher war. Wie wurde die Situation am Ende gelöst? Gib[illegible]schiedene Versionen dieser Legende?

In diesem Kapitel lernst du eine neue Rechenoperation kennen, nämlich das Potenzieren. Dabei lernst du, wie man Potenzen aufschreibt und welche Rechengesetze hier gelten.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Multiplizieren, Dividieren

Wie gut kannst d[illegible]?

RK **308** **Multipliziere im Kopf.**

	Zahl	· 10	· 100	· 1 0[illegible]
B	27	270	2 700	27 000
a)	62			
b)	9			
c)	8,4			
d)	0,5			
e)	730			

RK **309** **Dividiere im Kopf.**

B 35 : 10 = 3,5

a) 92 : 10 = ______

b) 56 : 10 = ______

c) 834 : 10 [illegible] ______

d) 3,8 : 10 = ______

e) 12,[illegible] ______

f) [illegible]60 : 100 = ______

g) 7 000 : 100 = ______

h) 152 : 100 = ______

RK **310** **Berechne im Kopf. Schreib das Ergebnis [illegible]achs[illegible] Form.**

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] 10 · [illegible] 3 = ______

[illegible] 8 [illegible] 9 = ______

h) [illegible] 11 · $\frac{3}{8}$ = ______

[illegible]) $\frac{5}{9} \cdot \frac{2}{7} =$ ______

j) $\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{7} =$ ______

Rechenregel[illegible]

Wie gut kannst du das noch?

RK **311** **Berechne ohn[illegible]chen[illegible]ner.**

a) [illegible]

______ = ______

b) 8 : 2 + 5 [illegible] =

______ = ______

c) 9 · 3 + (16 – 2) : 7 =

______ = ______

d) (4 + 16 : 2) – (1 + 8) · 0 =

______ = ______

Die Lösungen findest du auf Seite 181.

F1 Einführung Potenzen

Multipliziert man die gleiche Zahl mehrmals mit sich selbst,
kann man diese (oft lange) Rechnung auch verkürzt als Potenz anschreiben.
Eine **Potenz** besteht aus **Basis** (Grundzahl) und **Exponent** (Hochzahl).

DI **312** **Schreib die Serienmultiplikationen mit Hilfe der Potenzschreibweise verkürzt an.**

a) $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 =$ ______
b) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$ ______
c) $15 \cdot 15 \cdot 15 =$ ______
d) $253 \cdot 253 =$ ______
e) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x =$ ______
f) $y \cdot y =$ ______
g) $p \cdot p \cdot p \cdot p =$ ______
h) $s \cdot s \cdot s =$ ______

RK DI **313** **Schreib die angegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen und berechne ihren Wert. Kontrolliere deine Lösung mit dem Taschenrechner.**

B 8^3

$8^3 = 8 \cdot 8 \cdot 8 = 512$

NR: $64 \cdot 8$
512

[8] [^] [3] [=]
oder
[8] [y^x] [3] [=]
oder
[8] [x^y] [3] [=]

a) 5^4
b) 9^2
c) 7^3
d) 10^5
e)
f)
g) 8^5
h) 2^6

RK DI **314** **Berechne den Wert der angegebe… …enzen. Was fällt dir auf?**

a) $1^2 =$ ______
b) $1^5 =$ ______
c) $1^3 =$ ______
d) 0^3 ______
e) (______
f) 0 ______
g) …$^1 =$ ______
h) …$^5 =$ ______
i) $762^1 =$ ______

DI **315** **Schreib die Serienmultiplika… …it Hilfe der Potenzschreibweis… verkürzt …** → Ü315

a) $4 \cdot 4 \cdot 4 =$ ______
b) $9 \cdot 9 \cdot 9$ … ______
c) $37 \cdot 37 \cdot 37 \cdot$ … ______
d) 6 9… …52 = ______
e) $a \cdot a =$ ______
f) $b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b =$ ______
g) $x \cdot x \cdot x =$ ______
h) $y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y =$ ______

DI **316** **Schreib … …gegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen an.** → Ü316

B 72^5

$72^5 = 72 \cdot 72 \cdot 72 \cdot 72 \cdot 72$

a) 6^3
b) 2^8
c) x^5
d) 15^4
e) 905^2
f) y^6
g) z^4
h) 218^6

B…ffe

Basis, Exponent: 3^4, Potenz

Beispiel:
$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
$3^4 = 81$

Du sprichst: „3 hoch 4"

Michael Stifel
(1487–1567)

Er war ein deutscher Mathematiker und Mönch. Von ihm stammt der Begriff „Exponent", den er in seinem Hauptwerk „Arithmetica integra" einführte. Dieses Werk erschien 1544 und beinhaltet unter anderem Regeln für das Rechnen mit Potenzen.

RK **317** **Berechne den Wert dieser Potenzen.**
Entscheide erst bei jeder Rechnung, ob du sie im Kopf (K) oder mit dem Taschenrechner (TR) durchführst. ···→ Ü317

B 68^1 = 68 ⊗ K ○ TR

a) 96^3 = ______ ○ K ○ TR

b) 0^{15} = ______ ○ K ○ TR

c) 7^5 = ______ ○ K ○ TR

d) 8^2 = ______ ○ K ○ TR

e) 3^6 = ______ ○ K ○ TR

f) 84^2 = ______ ○ K ○ TR

g) 213^1 = ______ ○ K ○ TR

h) 14^3 = ______ ○ K ○ [illegible]R

DI **318** **Beantworte die Fragen.** ···→ [illegible]318

a) Wie lautet die Basis der Potenz 4^7?
b) Wie lautet der Exponent der Potenz 8^2?
c) Der Exponent einer Potenz ist 4, die Basis ist 9.
Schreib die Potenz an.

⊕ Finde selbst noch drei ähnliche Fragen und beantw[illegible] sie.

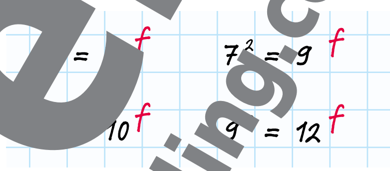
RK DI **319** **Schreib die Potenzen an und berechne ihren Wert.** ···→ Ü319

a) sieben hoch fünf
b) sechsundvierzig zum Quadrat
c) fünfzeh[illegible]och drei
d) dreiu[illegible]nzig zum Quadrat

> **Sprechweise**
> Anstatt „hoch 2“ sagt man auch „zum Quadrat“.

RK DI **320** **Laura macht immer wieder den gleichen Fehle[illegible]**

Stell die Rechnungen richtig.
Erkläre Laura dann in einer kurzen Nachric[illegible]
was sie falsch macht und
wie sie stattdessen rechnen soll.



MP VB **321** **Ferialjob**

Linda wird in den Ferien drei W[illegible]hen ([illegible] Arbeitstage)
bei einer Reinigungsfirma arb[illegible]
Sie kann zwischen drei Modelle[illegible]hlen
wie sie ihren Lohn bekom[illegible]

Modell A: Sie bekommt 790 € [illegible]rei Wochen.

Modell B: Sie bekom[illegible] Arbei[illegible]ag 50 €.

Modell C: V[illegible]:
Si[illegible]en Tag doppelt so viel Geld wie am Tag zuvor.
Dabe[illegible]innt[illegible] 10 Cent am 1. Tag.
Am 2. Ta[illegible]kommt sie dann 20 Cent,
[illegible]s 40 Cent …

Für we[illegible]dell so[illegible] sich Linda entscheiden? Begründe.

MP VB **322** **Einerstelle** ···→ Ü322

Wie würde die Einerstelle lauten,
wenn man den Wert der Potenz $5^{6\,813}$
berechnen würde?
Erkläre, wie du die Lösung gefunden hast.

F2 Dezimalzahlen und Bruchzahlen

Die Schreibweise mit Potenzen gibt es auch für Dezimalzahlen und Bruchzahlen.
Um Brüche schreibt man dabei eine Klammer, weil sich die Hochzahl auf Zähler und Nenner bezieht.

RK DI **323** **Berechne zuerst jeweils die obere und die untere Schranke und dann den genauen Wert der angegebenen Potenzen.**

B $3{,}8^2$ Schranken: $3^2 = 9$, $4^2 = 16$; $3{,}8^2 \overset{(TR)}{=} 14{,}44$

a) $6{,}2^2$
b) $4{,}3^2$
c) $8{,}4^2$
d) $0{,}7^2$
e) $9{,}9^2$

Sch ken grenzen … ereich ein, in … m das exakte Ergebnis liegt. Für die Berechnung der unteren Schranke rundet man ab, für die Berechnung der oberen Schranke auf.

DI **324** **Schreib die Serienmultiplikationen mit Hilfe der Potenzschreibweise verkürzt an.**

B $\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} = \left(\frac{2}{5}\right)^3$

a) $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} =$ ______

b) $\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot$ …

RK DI **325** **Schreib ohne Potenzen und berechne den Wert der …chzahlen. Verwende den Taschenrechner.**

B $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \frac{9}{16} = 0{,}5625$

… $)^3$ b) $($ 4 … 0$)$

Bruchzahlen potenzieren

Man potenziert eine Bruchzahl, indem man jeweils den Zähler und den Nenner potenziert.

Beispiel:
$\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 4} = \frac{9}{16}$

RK DI **326** **Berechne zuerst jeweils die obere und die …ere …hra… und dann den genauen Wert der angegebe… …enz…** ⟶ Ü326

a) $3{,}4^2$ b) $6{,}8^2$ c) … d) …5² e) $7{,}9^2$

DI **327** **Schreib als Potenz.** ⟶ Ü327

a) $\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} =$ ______
c) $\frac{2}{17} \cdot \frac{2}{17} \cdot \frac{2}{17} =$ ______

b) $\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} =$ ______
d) … $\frac{5}{23} \cdot \frac{5}{23} \cdot \frac{5}{23} \cdot \frac{5}{23} \cdot \frac{5}{23} \cdot \frac{5}{23} =$ ______

RK **328** **Berechne jeweils den Wer… …enzen. Runde auf zwei Nachkommast…** ⟶ Ü328

a) $\left(\frac{4}{5}\right)^5$ b) $\left(\frac{7}{9}\right)$ c) … d) $\left(\frac{4}{9}\right)^2$ e) $\left(\frac{5}{8}\right)^2$

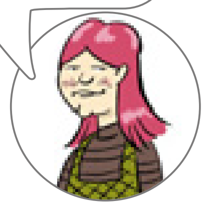
DI **329** **Schreib als …** ⟶ Ü329

a) $\frac{x}{3} \cdot \frac{x}{3} \cdot \frac{x}{3} \cdot \frac{x}{3} =$ ______ b) … $\frac{y}{2} =$ ______ c) $\frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} \cdot \frac{z}{5} =$ ______

DI **330** **Setze … …in.** ⟶ Ü330

a) 6^3 ◯ … c) …⁴ ◯ 1^8 e) $0{,}2^4$ ◯ $0{,}2^2$ g) $9{,}3^4$ ◯ $2{,}8^4$

b) $7{,}1^5$ ◯ $7{,}1^2$ d) $0{,}5^3$ ◯ $0{,}5^6$ f) 5^2 ◯ 8^2 h) $0{,}9^2$ ◯ $0{,}5^2$



MP **331** **Basis finden**

Die Basis der rechts abgebildeten Potenz ist verwischt.
Wie hat sie gelautet? Probiere mit dem Taschenrechner.

$\_\_,\_\_^4 = 9\,223{,}681\,6$

F3 Negative Zahlen potenzieren

Potenziert man eine negative Zahl, so kann das Ergebnis positiv oder negativ sein.
Welches Vorzeichen gesetzt werden muss, hängt dabei vom Exponenten ab.

DI **332** **Erkläre die Vorzeichenregel von Potenzen mit negativer Basis anhand der abgebildeten Rechnungen.**

$(-1)^4 = \underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+} \cdot \underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+} = \underline{\underline{1}}$

$(-1)^5 = \underbrace{(-1)\cdot(-1)}_{+} \cdot \underbrace{(-1)\cdot(-\ldots)}_{+} \cdot (\ldots$

RK DI **333** **Schreib die angegebenen Potenzen als Serienmultiplikationen a… und berechne ihren Wert. Was fällt dir bezüglich der Vorzeichen in den Ergebnissen au…**

a) $(-3)^2$ $(-3)^3$ $(-3)^4$
b) $(-5)^2$ $(-5)^3$ $(-5)^4$
c) $(-6)^1$ …$)^2$ $(-6)^{…}$

DI **334** **Gib jeweils an, ob der Wert der Potenz positiv (+) oder negativ (−) ist.** ⋯→ Ü334

	B	a)	b)	c)	d)	e)
Potenz	$(-2)^4$	$(-5)^3$	$(-3)^{…}$	…$)^2$	$(-18)^3$	$(-6{,}5)^8$
Wert ist …	(+)					

RK **335** **Berechne die Werte der Potenze… …aschenrechner.** ⋯→ Ü335

B $(-4)^3$ $\quad (-4)^3 = \underline{\underline{-64}}$

NR: $\underbrace{4\cdot 4}_{16}\cdot 4 = 6\ldots$

a) …$)^2$
b) (…
c) $(-2)^6$
d) $(-1)^9$
e) $(-4)^4$
f) $(-3)^5$

RK **336** **Berechne die Werte der P… mit d…n Taschenrechner.** ⋯→ Ü336

a) $(-5{,}7)^4$ ((−) 5 , 7 … 4 =

b) $(-2{,}3)^5$ d) $(-9{,}…$ …$-1{,}7)^6$ h) $(-6{,}8)^3$ j) $(-8{,}7)^2$
c) $(-0{,}7)^6$ …$3{,}4)^4$ …$(-4{,}3)^4$ i) $(-1{,}1)^5$ k) $(-2{,}5)^5$

DI **337** **Setze < oder > …ig ei…** ⋯→ Ü337

a) $(-5…$ ◯ 0 … $(-8)^{10}$ ◯ 0 e) $-1{,}3^6$ ◯ 0 g) $(-82)^{15}$ ◯ 0
b) … ◯ 0 … $…{,}5)^{12}$ ◯ 0 f) $-0{,}88^2$ ◯ 0 h) $(-96{,}8)^{12}$ ◯ 0

RK DI **338** **Welches Ergeb… …t zu welcher Rechnung? Verbinde die richtig…n Ausdrücke miteinander.** ⋯→ Ü338

$(-8)\cdot(-8)$ $\quad (-2)^3$ $\quad -(3\cdot 3)$ $\quad -8^2$ $\quad (-3)\cdot(-3)$

-8 $\quad 64$ $\quad 9$ $\quad -64$ $\quad -9$

Vo…ichenregel für …enzen von negativen Zahlen

Exponent gerade: Ergebnis ist positiv (+).

Exponent ungerade: Ergebnis ist negativ (−).

Beispiele:
$(-5)^2 = \underline{\underline{+25}}$
$(-5)^3 = \underline{\underline{-125}}$

-4^2 und $(-4)^2$

Diese beiden Ausdrücke ergeben nicht das Gleiche!

Es gilt:
$-4^2 = -(4\cdot 4) = \underline{\underline{-16}}$
aber
$(-4)^2 = (-4)\cdot(-4)$
$= \underline{\underline{+16}}$

F4 Rechenregeln

Beim Rechnen mit Potenzen gibt es eigene Regeln. Wenn Potenzen die gleiche Basis oder den gleichen Exponenten haben, lassen sich bei Multiplikationen und Divisionen Ausdrücke vereinfachen.

DI **339** **Multiplikation von Potenzen mit gleicher Basis**

$$2^2 \cdot 2^3 = \overbrace{2\cdot2}\cdot\overbrace{2\cdot2\cdot2} = 2^{2+3} = \underline{\underline{2^5}}$$

a) Erkläre die Regel $x^a \cdot x^b = x^{a+b}$ anhand des Beispiels.
b) Vereinfache den Ausdruck $6^3 \cdot 6^2$ ebenfalls schrittweise wie [illegible] Beispiel.
c) Vereinfache diese Ausdrücke mit Hilfe der Regel:
(1) $5^4 \cdot 5^2 = ?$ (2) $7^3 \cdot 7^6 = ?$ (3) $a^3 \cdot a^2 = ?$

DI **340** **Division von Potenzen mit gleicher Basis**

$$5^6 : 5^2 = \frac{5^6}{5^2} = \frac{\overbrace{5\cdot5\cdot5\cdot5\cdot\cancel{5}\cdot\cancel{5}}}{\cancel{5}\cdot\cancel{5}} = \overbrace{5\cdot5\cdot5\cdot5}^{6-2} = \underline{\underline{5^4}}$$

a) Erkläre die Regel $x^a : x^b = x^{a-b}$ anhand des Beispiels.
b) Vereinfache den Ausdruck $9^5 : 9^2$ ebenfalls schri[illegible]ise wie im [illegible]ispiel.
c) Vereinfache diese Ausdrücke mit Hilfe der Reg[illegible]:
(1) $10^8 : 10^3 = ?$ (2) $4^3 : 4 = ?$ [illegible] $a^{12} : a^5 = ?$

DI **341** **Multiplikation von Potenzen mit gleichem E[illegible]n**

$$5^2 \cdot 3^2 = \underbrace{5\cdot5}\cdot\underbrace{3\cdot3} = \overbrace{(5\cdot3)\cdot(5\cdot3)} = ($$ [illegible]

a) Erkläre die Regel $a^x \cdot b^x = (a \cdot b$[illegible]nd des Beispiels.
b) Vereinfache den Ausdruck $8^3 \cdot 5$[illegible] sch[illegible]tweise wie [illegible] Beispiel.
c) Vereinfache diese Ausdrücke mit Hilfe de[illegible]:
(1) $6^2 \cdot 4^2 = ?$ (2) 3[illegible] = ? (3) a[illegible] $b^5 = ?$

DI **342** **Division von Potenzen mit glei[illegible]po[illegible]ten**

$$8^3 : 2^3 = \frac{8^3}{2^3} = \frac{8\cdot8\cdot8}{2\cdot\ldots} = \left(\ldots\right)\cdot\left(\frac{8}{2}\right) = \left(\frac{8}{2}\right)^3 = \underline{\underline{4^3}}$$

a) Erkläre die[illegible] $a^x : b$[illegible] anhand des Beispiels.
b) Vereinfac[illegible]ruck 6[illegible] : 3^4 ebenfalls schrittweise wie im Beispiel.
c) Vereinfache[illegible]e mit Hilfe der Regel:
(1) $10^2 : 5^2 = ?$ [illegible] $4^3 : 6^3 = ?$ (3) $a^7 : b^7 = ?$

RK **343** **Verei[illegible]** ···→ Ü343

a) $4^2 \cdot 4^4$ **d)** $1{,}6^4 \cdot 1{,}6^3$ **g)** $(-2)^2 \cdot (-2)$ **j)** $x^4 \cdot x^2$
b) $7^6 \cdot 7^5$ **e)** $5{,}4^7 \cdot 5{,}4^4$ **h)** $(-8)^4 \cdot (-8)^2$ **k)** $y^7 \cdot y^5$
c) $2^3 \cdot 2^3$ **f)** $0{,}5^2 \cdot 0{,}5^4$ **i)** $(-1)^5 \cdot (-1)^9$ **l)** $z^2 \cdot z^3$

RK **344** **Vereinfache die Ausdrücke.** ···→ Ü344

a) $6^4 : 6^3$ **d)** $0{,}4^5 : 0{,}4^2$ **g)** $(-5)^6 : (-5)^3$ **j)** $x^9 : x^4$
b) $8^{10} : 8^7$ **e)** $9{,}8^3 : 9{,}8$ **h)** $(-7)^2 : (-7)^2$ **k)** $y^3 : y^2$
c) $5^2 : 5^2$ **f)** $6{,}3^9 : 6{,}3^2$ **i)** $(-6)^8 : (-6)^7$ **l)** $z^4 : z$

Pot[illegible]en mit [illegible]er Basis

Multiplikation:
$x^a \cdot x^b = x^{a+b}$
$8^7 \cdot 8^3 = \underline{\underline{8^{10}}}$

Division:
$x^a : x^b = x^{a-b}$
$8^7 : 8^3 = \underline{\underline{8^4}}$

Potenzen mit gleichem Exponenten

Multiplikation:
$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$
$4^2 \cdot 5^2 = 20^2 = \underline{\underline{400}}$

Division:
$a^x : b^x = (a : b)^x$
$20^2 : 5^2 = 4^2 = \underline{\underline{16}}$

RK **345** **Vereinfache die Ausdrücke.** ⋯→ Ü345

a) $5^4 \cdot 2^4$
b) $3^2 \cdot 6^2$
c) $8^5 \cdot 4^5$
d) $0{,}6^5 \cdot 2^5$
e) $4^3 \cdot 1{,}5^3$
f) $0{,}9^2 \cdot 3^2$
g) $(-4)^3 \cdot 3^3$
h) $(-8)^4 \cdot (-3)^4$
i) $5^2 \cdot (-4)^2$
j) $a^4 \cdot b^4$
k) $x^3 \cdot y^3$
l) $m^8 \cdot 2^8$

RK **346** **Vereinfache die Ausdrücke schrittweise.** ⋯→ Ü3[illegible]

B $6^4 : 2^4$

$6^4 : 2^4 = (6:2)^4 = \underline{\underline{3^4}}$

a) $12^5 : 3^5$
b) $20^2 : 5^2$
c) $14^3 : 7^3$
d) $28^7 : 4^7$
e) $27^6 :$ [illegible]
f) $30^4 : 6$[illegible]

RK **347** **Vereinfache die Ausdrücke.** ⋯→ [illegible]

a) $8^5 : 8^2$
b) $6^4 \cdot 3^4$
c) $2^6 : 2^4$
d) $9^4 : 3^4$
e) $6^3 : 6^2$
f) $5^4 \cdot 2^4$
g) $10^6 \cdot 10^2$
h) $7^3 : 2^3$
i) $6^4 : 6^3$
j) [illegible]$6)$[illegible]$-2)^3$
k) [illegible]5^4[illegible]$3)^4$
l) [illegible]

RK **348** **Vereinfache zuerst die Ausdrücke.**
Bestimme dann ihren Wert mit dem Taschenrechner.
Runde auf zwei Nachkommastellen. ⋯→ Ü348

B $3^2 \cdot 3^5$

$3^2 \cdot 3^5 = 3^7 = \underline{\underline{2187}}$

a) $7^4 : 5^4$
b) $4^2 \cdot 4^3$
c) $8{,}4^5 : 8{,}4^2$
d) $1{,}8^3 : 0{,}3^3$
e) [illegible]
f) [illegible]
g) $3{,}2^3 \cdot 5^3$
h) 9[illegible]

RK **349** **Berechne ohne Taschenrechner.**
Tipp: Die Regeln rechts helfen dir d[illegible]. ⋯→ Ü349

a) $1^7 =$ ______
b) $0^7 =$ ______
c) $15^1 =$ ______
d) $23^0 =$ ______
e) $62^1 =$ ______
f) $4{,}8$[illegible] ______
g) $0^9 =$ ______
h) [illegible]$-9)^0 =$ ______
i) [illegible]$38^1 =$ ______
j) $1^{53} =$ ______
k) $0^6 =$ ______
l) $(-2)^1 =$ ______

RK **350** **Vereinfache die Ausdrücke so w[illegible] möglich.** ⋯→ Ü350

B $4^6 \cdot 2^6 \cdot 5^6 =$ 40[illegible]
a) $6^3 \cdot 5^3 \cdot 2$[illegible]
b) $7^2 \cdot 3^2 \cdot 4^2$[illegible]
c) [illegible]$2^8 \cdot$[illegible]$\cdot 9^8 =$ ______
d) [illegible]$\cdot 6^5 =$ ______
e) [illegible]$8^9 \cdot 4^9 \cdot 2^9 =$ ______
f) $3^7 \cdot 4^7 \cdot 5^7 =$ ______
g) $5^4 \cdot 4^4 \cdot 8^4 =$ ______
h) $2^{10} \cdot 1^{10} \cdot 6^{10} =$ ______

MP **351** **Verein[illegible] Aus[illegible]ke so weit wie möglich.** ⋯→ Ü351

a) 4[illegible]
b) $6^6 \cdot 6^2$[illegible]
c) $10^2 \cdot 10^4 : 2^6$
d) $6^6 \cdot 6^5 : 3^{11}$
e) $5^4 \cdot 8^4 : 40^3$
f) $16^2 \cdot 2^2 : 8^2$

RK DI **352** **Finde die Fehler.**

Vereinfache die Ausdrücke selbst richtig und
schreib Patrick, worauf er beim nächsten Mal achten soll.

a) $x^3 \cdot y^3 = (x \cdot y)^6$ f

b) $5^2 \cdot 6^2 : 3^4 = 30^4 : 3^4 = \underline{\underline{10^4}}$ f

hoch 1
Es gilt: $a^1 = a$
Beispiel: $14^1 = \underline{\underline{14}}$

hoch 0
Es gilt: $a^0 = 1$
Beispiel: $27^0 = \underline{\underline{1}}$

1 hoch
Es gilt: $1^x = 1$
Beispiel: $1^8 = \underline{\underline{1}}$

0 hoch
Es gilt: $0^x = 0$
$(x \neq 0)$
Beispiel: $0^{15} = \underline{\underline{0}}$

F5 Potenzen potenzieren

Potenziert man eine Potenz mit einem weiteren Exponenten, werden die beiden Exponenten multipliziert.

DI **353** **Schrittweise lösen**

$(7^3)^2 = (7\cdot7\cdot7)^2 = (7\cdot7\cdot7)\cdot(7\cdot7\cdot7) = 7^{3\cdot2} = 7^6$

a) Erkläre die Regel $(x^a)^b = x^{a\cdot b}$ anhand des Beispiels.
b) Vereinfache den Ausdruck $(8^4)^3$ ebenfalls schrittweise wie i[illegible]eis[illegible]iel.
c) Vereinfache diese Ausdrücke mit Hilfe der Regel:
(1) $(6^2)^3 = ?$ (2) $(15^4)^2 = ?$ (3) $(a^3)^5 = ?$

VB **354** **Luka behauptet: „$(3^2)^4$ und $(3^4)^2$ sind das Gleiche. Die Hochzahlen kann man einfach vertauschen!"**

Was meinst du dazu? Prüfe die Aussage mit einigen Beispielen.

RK DI **355** **Vereinfache die Ausdrücke.** ···→ Ü355

a) $(6^4)^3 =$ ______ d) $(3{,}9^4)^2 =$ ______ g) [illegible] = ______
b) $(8^2)^5 =$ ______ e) $(0{,}7^6)^3 =$ ______ [illegible]) $(9{,}6^2)^2$ [illegible] ______
c) $(2^3)^3 =$ ______ f) $(9{,}72^4)^0 =$ ______ [illegible]$7^3)^4 =$ ______

RK DI **356** **Vereinfache die Ausdrücke und bestimme i[illegible] mit dem Taschenrechner. Runde auf zwei N[illegible]nko[illegible]ast[illegible]en.** ···→ Ü356

B $(18^3)^2$ $(18^3)^2 = 18^6 \overset{(TR)}{=} \underline{34\,01[illegible]224}$

a) [illegible] d) $(1{,}2^7)^4$ g) $(-5{,}36^4)^1$
b) [illegible] e) $(4{,}5^3)$[illegible] h) $(-0{,}91^3)^2$
c) $(3^3)^5$ f) $(8{,}$[illegible]$)$[illegible] i) $(-2{,}75^4)^3$

RK DI **357** **Vereinfache die Ausdrücke.** ···→ Ü357

a) $(x^3)^4 =$ ______ c) [illegible] = ______ e) [illegible]$^2)^4 =$ ______
b) $(y^2)^7 =$ ______ d) $(b$[illegible] ______ f) $(-b^5)^3 =$ ______

RK DI **358** **Vereinfache die Ausdrücke.** ···→ Ü358

a) $(-3^5)^3 =$ ______ d) $(-12$[illegible] = ______ g) $(-1^3)^4 =$ ______
b) $(-2^4)^5 =$ ______ e) [illegible]$)^3 =$ ______ h) $(-0{,}5^4)^5 =$ ______
c) $(-8^1)^7 =$ ______ f) $(-0{,}1^4)^2 =$ ______ i) $(-0{,}9^5)^{10} =$ ______

MP **359** **Bestimm[illegible] jeweils [illegible] Wert v[illegible]n x.** ···→ Ü359

a) $(6$[illegible] c) $(4^x)^3 = 4^9$ e) $(a^4)^x = a^{32}$
x = ______ x = ______ x = ______
b) $(5^x)^3 = 5^{12}$ d) $(9^7)^x = 1$ f) $(y^x)^4 = y^8$
x = ______ x = ______ x = ______

MP VB **360** **$(5^a)^b = 15\,625$**

Finde Zahlen für a und b, sodass die obige Gleichung stimmt. Gibt es verschiedene Möglichkeiten?

Pot[illegible]en [illegible]zieren

Es gilt: $(x^a)^b = x^{a\cdot b}$

[illegible]eispiel:
$(10^3)^4 = 10^{3\cdot4} = \underline{\underline{10^{12}}}$

Minus in der Klammer

Ist der äußere Exponent gerade, fällt das Minus weg.
Beispiel:
$(-x^2)^2 = (-x^2)\cdot(-x^2)$
$= +(x^2\cdot x^2) = \underline{\underline{x^4}}$

Ist der äußere Exponent ungerade, bleibt das Minus erhalten.

Beispiel:
$(-x^2)^3$
$= (-x^2)\cdot(-x^2)\cdot(-x^2)$
$= -(x^2\cdot x^2\cdot x^2) = \underline{\underline{-x^6}}$

F6 Verbindung der Rechenarten

Das Potenzieren kommt in der Reihenfolge der Rechenarten nach den Klammern und vor den Punktrechnungen.

Vorrangregeln
1. Klammern
2. **Potenzieren**
3. Punktrechnungen (· und :)
4. Strichrechnungen (+ und −)
5. von links nach rechts

DI **361** Nenne alle Vorrangregeln, die man beim Durchführen dieser Rechnung beachten muss. $(8 - 2) : 2 + 5^2 - 12 : (5 - 1)$

RK **362** Berechne ohne Taschenrechner.

B $26 - 3^2 \cdot 2$

$26 - \underbrace{3^2} \cdot 2 =$

$26 - \underbrace{9 \cdot 2} =$

$26 - 18 = \underline{\underline{8}}$

a) $2 \cdot 5^2 + 50$
b) $(23 - 19)^3 : 2$
c) $2^3 : 4 + 9 \cdot 5$
d) $15 + 9^2 - 75 : 5$
e) $(34 - 2^4) : 3^3$
f) $4 \cdot (8^2 - 59)^2 - 10^2$
g) (11 [illegible])² + [illegible]14) : 11
h) 70 [illegible] 9²[illegible]
i) [illegible](6² − 4 · 8)[illegible]36 : (4² − 9)

RK **363** Vereinfache zuerst die Ausdrücke. Bestimme dann ihren Wert mit dem Taschenrechner. ⋯→ Ü363

B $\frac{5^3 \cdot 5^6}{5^2}$

$\frac{5^3 \cdot 5^6}{5^2} = \frac{5^9}{5^2} = 5^7 \overset{(TR)}{=} 78\,1$[illegible]

a) $\frac{4^2 \cdot 4^3}{4^4}$
b) $\frac{7^6 \cdot 7^3}{7^4}$
c) $\frac{8^3 \cdot 8^5}{8^2 \cdot 8^6}$
d) $\frac{6^4 \cdot 6^4}{6^4}$
e) [illegible] 3^4 [illegible]
f) $\frac{2^{10}}{2^{[illegible]}}$ [illegible] 2^3
g) [illegible] $\cdot 2^6$ − $(2^3)^2$
h) $\frac{(4^3)^2 \cdot 4^4}{4^4 \cdot 4^5} + (3^4)^2$

RK **364** Berechne ohne Taschenrechner. ⋯→ Ü364

a) $(-4)^2 - 20$
b) $-18 + 6^2 : 3$
c) -5^2 · [illegible]
d) (2 − 8)[illegible]2)²
e) 2³ [illegible]2)³ + 20 : (−5)
f) (−3 [illegible]4)² + 100 : 2

RK **365** Vereinfache die Ausdrücke o[illegible]chenrechner. ⋯→ Ü365

B $\frac{3^2 \cdot 2^2 + 4^2}{60 - 56}$

$\frac{3^2 \cdot [illegible] 4^2}{60 [illegible]} =$

[illegible] + 16 =

[illegible]6 + 16 / [illegible]4 $= \frac{52}{4} = \underline{\underline{13}}$

a) $\frac{6^2 \cdot 2 - 7^2}{14 + 3^2}$
b) $\frac{2^3 \cdot 4^2 - 3^2}{5^2 - 6 \cdot 3}$
c) $\frac{4^2 \cdot 2^2 + 6^2}{46 - 21}$
d) $\frac{(16 - 7)^2 - 2^3 + 1}{(6^2 - 5 \cdot 6)^2 + 1}$
e) $\frac{3 \cdot 7 + (12 - 9)^3}{6^2 - 6 \cdot 4}$
f) $\frac{(24 - 5^2)^2 + 15}{2^3 - 2 \cdot 3}$

MP **366** Verein[illegible] Ausdrücke. ⋯→ Ü366

a) $a^4 \cdot b \cdot \frac{a^2}{b}$
b) $x^2 \cdot y^4 \cdot \frac{y}{x}$
c) $\frac{a^2}{b \cdot a} + a \cdot b^2 \cdot a^3$
d) $c^3 \cdot g \cdot \frac{g^5}{g^7}$
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) $p^6 \cdot k^3 \cdot \frac{k^3}{t^6}$

F7 Zehnerpotenzen

Die Potenzschreibweise verwendest du, um große Zahlen kürzer anschreiben zu können.

DI **367** **Setze die Reihe fort. Was beobachtest du?**

$10 = 10 = 10^1$
$100 = 10 \cdot 10 = 10^2$
$1\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 =$ ______
$10\,000 =$ ______
______
______

Pot[illegible]schreibweise
[illegible]00 = $47 \cdot 10^3$
übliche [illegible]chreib- weise | Potenz- schreib- weise

RK DI **368** **Lisa und Nele haben die Rechnung 7 000 · 400 unterschiedlich du[illegible].**

Lisa: $7\,000 \cdot 400 = 2\,800\,000$ Nele: $7 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{[illegible]}$ [illegible] 0^5

a) Findet Vor- und Nachteile der beiden Methoden.
b) Führt die Rechnung 35 000 000 · 20 000 auf beide[illegible]en d[illegible]h.

DI **369** **Schreib die Zahlen mit Hilfe von Zehnerpotenzen an[illegible]** → Ü369

B 48 000
$48\,000 = 48 \cdot 10^3$

a) 65 000 d) 80[illegible] g) 190[illegible]00 000
b) 900 000 e) 3[illegible] h) 2 000 000 [illegible]00
c) 13 000 000 f) 4 200[illegible] [illegible]30 000 [illegible] 000

DI **370** **Schreib die Zahlen ohne Zehnerpotenzen a[illegible]** → Ü370

B $57 \cdot 10^4$
$57 \cdot 10^4 = 570\,000$

a) $23 \cdot 10^3$ c) [illegible] [illegible] $8 \cdot 10^3$ g) $[illegible]7 \cdot 10^6$
b) 6 [illegible] d) 4 · [illegible] f) 12 · 10[illegible] h) $15 \cdot 10^9$

DI **371** **Die Tabelle zeigt die Abstände [illegible]laneten zur Sonne in Millionen Kilometern. Gib die Abstände in Kilometern [illegible]we[illegible] die Po[illegible]nzschreibweise.** → Ü371

	[illegible])	b)	c)	d)
Planet:	M[illegible]	Erde	Jupiter	Uranus
Abstand (in Mio. km):	58	150	778	2 872

Astronomische Einheit (AE)

Entfernungen innerhalb unseres Sonnensystems, z. B. zwischen einem Planeten und der Sonne, werden oft in Astronomischen Einheiten (AE) angegeben.

1 AE misst in etwa 150 Millionen km und entspricht der mittleren Entfernung zwischen Erde und Sonne.

DI **372** **In Österreich [illegible] nach [illegible]ählung im Juli 2022 rund 3 200 [illegible]ume und 9 100 000 Menschen.**

Quelle: STATISTIK A[illegible] Bu[illegible]ngszentrum für Wald

a) Gib j[illegible]eils die A[illegible]hl in Potenzschreibweise an.
b) Sti[illegible] von Lola und Peter?
W[illegible] stel[illegible]ntig und erkläre, wo der Fehler liegt.
(1) Lola: [illegible]rreich leben gut 9 Milliarden Menschen."
(2) Peter: „In[illegible]eich gibt es über eine Milliarde Bäume."

MP DI **373** **Riesige Zahlen** → Ü373

a) Wie viele Nullen hat eine Billiarde?
b) Was ist größer: Eine Quadrilliarde oder eine Zentillion?
c) Finde die englischen Bezeichnungen für Tausend, Million, Milliarde und Billion.

367, 368, 372, 373: Sprachliche Bildung und Lesen;
373: Interkulturelle Bildung

DI **374** **Schreib die Zahlen zuerst in üblicher Ziffernschreibweise und dann mit Hilfe von Zehnerpotenzen an.** → Ü374

a) 4 Millionen	**d)** 7 Billionen	**g)** 38 Milliarden
b) 12 Milliarden	**e)** 46 Tausend	**h)** 922 Millionen
c) 95 Tausend	**f)** 20 Billionen	**i)** 43,3 Tausend

DI **375** **Setze die fehlenden Zahlen ein.** → Ü[illegible]

B $7 \cdot 10^4 = \underline{70} \cdot 10^3$ $\quad 3 \cdot 10^2 = \underline{0{,}3} \cdot 10^3$

a) $6 \cdot 10^7 =$ ____ $\cdot 10^6$	**f)** $4 \cdot 10^7 =$ ____ $\cdot 10^9$
b) $2 \cdot 10^5 =$ ____ $\cdot 10^3$	**g)** $35 \cdot 10^6 =$ ____ $\cdot$ 1[illegible]
c) $5 \cdot 10^8 =$ ____ $\cdot 10^6$	**h)** $28 \cdot 10^8 =$ ____ $\cdot 10^6$
d) $8 \cdot 10^5 =$ ____ $\cdot 10^6$	**i)** $92 \cdot 10^{10} =$ ____ $\cdot 10^9$
e) $9 \cdot 10^4 =$ ____ $\cdot 10^6$	**j)** $16 \cdot 10^9 =$ ____ $\cdot$ 1[illegible]

RK DI **376** **Multipliziere die Zahlen mit Hilfe von Zehnerpotenzen.** Ü376

B 15 000 · 300

$15 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^2 =$

$\underbrace{15 \cdot 3}_{45} \cdot \underbrace{10^3 \cdot 10^2}_{10^5} = 45 \cdot 10^5$

a) 3 400 · 200
b) 200 · 520
c) 28 000 · 600 0[illegible]
d) 9 000 000 · [illegible]00 000
e) 100 000 0[illegible] 645 000 [illegible]00 000 [illegible]
f) 1 000 00[illegible]0
g) 460 000 · 80 [illegible]
h) 6 100 [illegible]0 · 30[illegible]

MP RK **377** **Löse die Aufgaben, indem du mit Zehnerp[illegible]nz[illegible] rech[illegible]st.** → Ü377

Schachtel Palette Cont[illegible]r Containerschiff

a) Auf einer Palette sind [illegible]chteln. In jeder Schachtel befinden [illegible] Handys. Wie viele Handys [illegible] auf eine[illegible] [illegible]ette?
b) In einem C[illegible]tainer s[illegible] [illegible]en. Wie viele [illegible] sind in [illegible] Container?
c) Auf einem [illegible] [illegible]iff haben 19 000 Container Platz. Wie viele Ha[illegible] kö[illegible]n auf so einem Schiff transportieren?

Containerschiff

Weltweit werden 90 % aller Waren mit dem Schiff transportiert. Dabei kommen Frachtschiffe zum Einsatz, die auf den Transport von Containern spezialisiert sind. Das weltweit größte solche Containerschiff kann mehr als 24 000 Container befördern.

MP DI **378** **Ferm[illegible]**
Wie v[illegible] [illegible]ndys w[illegible] pro Jahr in Österreich verkauft?

a) Löse die A[illegible] mit ganz grob geschätzten Zahlen. Verwende zum [illegible]spiel ausschließlich dekadische Einheiten (1, 10, 100 …).
b) Löse die Aufgabe nun mit genaueren Zahlen.
c) Vergleiche deine Lösungen aus a) und b).

F8 Gleitkommadarstellung

In der Gleitkommadarstellung schreiben wir jede Zahl als eine Mantisse mal einer Zehnerpotenz.
Die Mantisse ist dabei immer kleiner als 10 und größer oder gleich 1.

DI **379** Was ist jeweils die korrekte Gleitkommadarstellung? Kreuze an.

a) 5 700
- ◯ $57 \cdot 10^2$
- ◯ $5{,}7 \cdot 10^3$
- ◯ $570 \cdot 10$

b) 815 000
- ◯ $815 \cdot 10^3$
- ◯ $81{,}5 \cdot 10^4$
- ◯ $8{,}15 \cdot 10^5$

c) 12 900 000
- ◯ $1{,}29 \cdot 10^7$
- ◯ $12{,}9 \cdot 10^6$
- ◯ 129 [illegible] ^{5}

DI **380** Schreib die Zahlen in Gleitkommadarstellung an. [illegible]380

B 52 700

$52\,700 = 5{,}27 \cdot 10^4$

a) 16 000 d) 4 610 g) [illegible] 000
b) 2 682 000 e) 722 000 h) 36[illegible]
c) 821 f) 3 500 i) 81[illegible]00

DI **381** Schreib die Zahlen in üblicher Schreibweise ohne Zehner[illegible]enz an. ⋯→ Ü381

B $4{,}25 \cdot 10^3$

$4{,}25 \cdot 10^3 = 4\,250$

a) $1{,}8 \cdot 10^3$ d) $5{,}3 \cdot 1$[illegible] g) [illegible]$651 \cdot 10^9$
b) $9{,}04 \cdot 10^2$ e) $9{,}57$[illegible] h) [illegible] $\cdot 10^6$
c) $7{,}106 \cdot 10^6$ f) $8{,}4$[illegible]0^5 i) [illegible]$58 \cdot 10^3$

MP DI **382** Lies den Text über GPS-Satelliten und löse die Aufga[illegible] ⋯→ Ü382

GPS-Satelliten

Quelle: NASA, Stand 2024

Das Global Positioning System (GPS) nutzt [illegible]4 Satelliten.
Diese fliegen etwa $2 \cdot 10^4$ km übe[illegible]oberfläche.
Die Erde selbst hat einen Radius vo[illegible]10^3 km und
einen Umfang von $4 \cdot 10^4$ km.
Die Bahn der Satelliten um die E[illegible] ist $1{,}27 \cdot$ [illegible] km lang.
Mit einer durchschnittlichen G[illegible]keit von $1{,}1 \cdot 1$[illegible] km/h braucht
ein Satellit für eine Umrundun[illegible]nden.

a) Schreib die folgenden W[illegible]e in üblich[illegible]chreibweise ohne Zehnerpotenz an.
(1) Erdradius (4) [illegible]laufbahn des Satelliten
(2) Umfang der Erde [illegible]Geschwindigkeit des Satelliten
(3) Höhe des Satel[illegible]
über de[illegible]rdober[illegible]

b) Beantwo[illegible]n.
(1) Wie oft [illegible]tellit die Erde in einer Woche?
(2) Wie viele K[illegible]eter [illegible] ein Satellit in einer Woche zurück?

MP DI **383** Kreu[illegible] Antwort an.

a) Bei der [illegible]$\cdot 10^6$ nennt man 3,9 die …
◯ Potenz. [illegible] Basis. ◯ Mantisse.

b) Um wie viel ist die Zahl $0{,}8 \cdot 10^3$ kleiner als 1 000?
◯ Um 200. ◯ Um 2. ◯ Um 0,2.

c) Die Zahl $0{,}04 \cdot 10^6$ ist …
◯ größer als ◯ kleiner als ◯ gleich groß wie
… $4 \cdot 10^8$.

Gle[illegible]omma-[illegible]tellung von Zahlen

[illegible]20 000 = $\underbrace{4{,}2}_{\text{Mantisse}} \cdot 10^5$

Gladys Mae West
(geb. am 27. 10. 1930)

Sie ist eine US-amerikanische Mathematikerin, die sich unter anderem durch ihre herausragenden Fähigkeiten als Programmiererin auszeichnet.
Sie beschäftigte sich mit der mathematischen Modellierung der Form der Erde sowie der Erdvermessung durch Satelliten. Damit leistete sie einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des GPS.

382: Sprachliche Bildung und Lesen, Interkulturelle Bildung,
Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **384** **Berechne den Wert der angegebenen Potenzen ohne Taschenrechner.**

a) $6^2 =$ ______ c) $5^3 =$ ______ e) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 =$ ______

b) $3^4 =$ ______ d) $(-9)^2 =$ ______ f) $($[illegible]$) =$ ______

RK DI **385** **Löse die Aufgaben.**

a) Berechne den Wert der Potenz 12^4 mit dem Taschenrechner.

b) Wie lautet die Basis der Potenz 7^2? ______

c) Schreib die Multiplikation als Potenz an: [illegible] $\cdot x \cdot x =$ ______

RK DI **386** **Vereinfache die Ausdrücke.**

a) $3^2 \cdot 3^5$ d) $6^3 \cdot 4^3$ g) [illegible]$5^2)^3$

b) $0{,}45^3 \cdot 0{,}45^2$ e) $(-2{,}5)^2 \cdot (-2)^2$ h) $(15^7)^4$

c) $a^4 \cdot a^2 \cdot a^3$ f) $a^5 \cdot b^5$ i) $(a^3)^5$

RK **387** **Führe die Rechnungen ohne Taschenrechner dur[illegible]**

a) $35 - 3^2 \cdot (5 - 3)$ b) $(6^3 - 18)$ [illegible]$)^3$ c) [illegible]$0 - 4^2)^2 - (13 - 3^2)$

DI **388** **Schreib die Zahlen in Gleitkommadarstellung an.**

a) 8 000 b) 2 [illegible] c) 620 000 000

Wie gut kannst du das jetzt?

RK DI **389** **Vereinfache die Terme.**

a) $3^x \cdot 5^x \cdot 2^x$ d) $x^3 \cdot y \cdot \frac{x^4}{y}$

b) $4^a \cdot 4^b \cdot 4^c$ e) $\frac{s^5}{s \cdot t} + s \cdot t^2 \cdot s^2$

c) $(a^3)^n$ f) $a^5 \cdot b^2 \cdot \frac{b^2}{a}$

DI **390** **Schreib di[illegible]n zue[illegible]ner Ziffernschreibweise und dan[illegible]n Zehnerpotenzen an.**

a) zweihund[illegible]use[illegible] b) zwölf Millionen c) achtzig Milliarden

MP **391** **Üb[illegible]von Zehnerpotenzen.**

„Am [illegible] waren [illegible]nd 10 000 Menschen im Einkaufszentrum."
Wie viel G[illegible] das Einkaufszentrum an diesem Tag in etwa umgesetzt?
Rechne pro Pe[illegible] mit 100 €.

Die Lösungen findest du auf Seite 185.

9 Rechnen mit Termen

Für die mathematische Beschreibung [illegible] usammen[illegible]gen verwendet man Variable[illegible]d Terme.
Möchte man das Ergeb[illegible] für [illegible]kretes Beisp[illegible] ausrechnen, kann man Zahlen anstat[illegible] einse[illegible]n.

MP DI **392** **Der zurückgelegte** [illegible]

Die Formel s = [illegible]t beschr[illegible] wie die Größe[illegible] Te[illegible]o (v) und Zeit (t) zusammenhängen.

a) Ei[illegible]rt zwe[illegible]en mit 50 km/h Durchschnittstempo. Wi[illegible]er legt das Auto zurück?
b) Wie ä[illegible]t sich [illegible]rückgelegte Weg, wenn das Auto doppelt so lang, jedoch n[illegible]lb so schnell fährt?
[illegible] der zurückgelegte Weg, wenn das Auto dreimal so lang [illegible] dopp[illegible]chnell fährt?

[illegible]iesem Kapitel lernst du wichtige Arten von Termen kennen, wie du mit ihnen rechnest und sie vereinfachst. Dabei arbeitest du mit Monomen, Polynomen und Binomischen Formeln und wirst Terme auch in Sachsituationen anwenden.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Rechnen mit Zahlen

Wie gut kannst d[illegible]?

RK **393** Berechne.

a) $-14 + 20 =$ ______

b) $35 - (-63) =$ ______

c) $15 \cdot (-2) =$ ______

d) $(-9) \cdot (-6$[illegible] ______

e) $(4$ [illegible] $\cdot (-17) =$ ______

f) $(-8) \cdot ($[illegible] ______

RK **394** Berechne.
Kürze das Ergebnis, wenn möglich.

a) $\frac{3}{7} - \frac{1}{2}$

b) $1\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$

c) $\frac{5}{12} - \frac{7}{8}$

d) $\frac{5}{6} + \frac{2}{9}$

e) $\frac{2}{5}$ [illegible]

[illegible] $\frac{3}{8} \cdot \frac{7}{9}$

g) $\frac{4}{5} : \frac{2}{3}$

h) $\frac{3}{4} : \frac{2}{7}$

RK **395** Berechne den Wert der angegebenen Potenzen ohn[illegible]er.

a) $8^2 =$ ______

b) $4^3 =$ ______

c) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 =$ ______

d) $(-2)^3 =$ ______

RK **396** Berechne ohne Taschenrechner. Achte auf die [illegible]geln.

a) $28 - 4^3 : 2$

b) $5 \cdot 2^3 + 100 : 4$

c) [illegible]$2 - 37)^2$ [illegible]$6 - 10^2$

[illegible] $(45 + 3^4) \cdot 7 - 8^2 : 2$

Rechnen mit Variablen

Wie gut kannst du das noch?

RK **397** Berechne jeweils den Wert [illegible] Unb[illegible]nten.

a) $m + 25 = 60$

b) $73 + n = 115$

c) [illegible] $12 = 4$[illegible]

[illegible]$3 - q = 92$

e) $8x = 96$

f) $\frac{y}{3} = 12$

RK **398** Vereinfache die Au[illegible]drücke.

a) $x + 2x +$ [illegible] x

b) $9 - y$ [illegible]

c) $4a - 5 + 3$[illegible]

d) [illegible] $b -$ [illegible]

e) $2m - 3 + m - 2m$

f) $n + 8 - n - 5 + 2n$

g) $p \cdot p \cdot p \cdot p \cdot p \cdot p \cdot p \cdot p$

h) $\frac{q}{5} \cdot \frac{q}{5} \cdot \frac{q}{5}$

i) $s^4 \cdot s^3$

j) $t^6 : t^2$

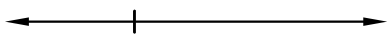
k) $u^5 \cdot w^5$

l) $(v^6)^2$

DI **399** Kreu[illegible] Wo liegt x auf der Zahlengeraden?

Von der Zah[illegible] man, dass sie kleiner ist als die Zahl y.
x liegt …

◯ links von y.
◯ rechts von y.

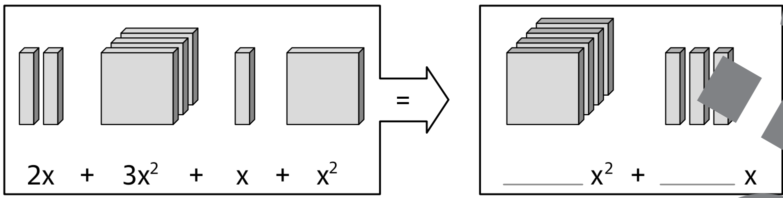


G1 Einführung, Begriffe

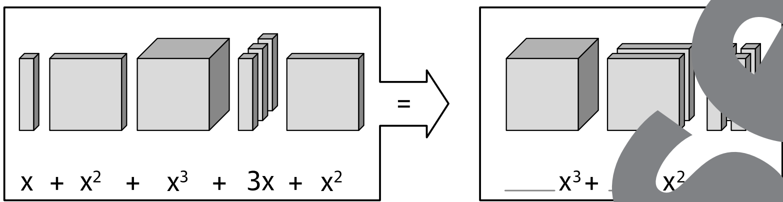
Ein Term ist ein mathematischer Ausdruck. Er kann aus Zahlen, Variablen, Vorzeichen und Rechenzeichen (Operatoren) sowie Klammern bestehen. Die Zahl 8 ist ein Term, der Ausdruck $7x^2 + 4$ ist ebenfalls ein Term. Eine Gleichung ist kein eigener Term, sondern eine Gegenüberstellung von zwei Ter[illegible]

DI **400** **Fasse in den Additionen gleiche Teile zusammen.**

a)



b)



RK DI **401** **Kreuze an: Was ist jeweils die korrekte Vereinfachu[illegible]es Terms?**

a) $9 + a - 2 + 4a$
- ◯ $7 + 4a$
- ◯ $5a + 7$
- ◯ $9a - 8a$

b) $3b^2 + 10b - b^2$
- ◯ $10b + 3$
- ◯ $10 + 2b^2$
- ◯ $2b^2 + 10b$

[illegible]c − 5c + 6c² + 7 [illegible] 4c
- [illegible]c² − 4c + 7
- ◯ [illegible]c + 2c² + 7
- ◯ $9c^2 - 4c$

DI **402** **Kreuze an: Um welche Art von Term handelt [illegible]ls?**

a) $3x - 2$
- ◯ Monom
- ◯ Binom
- ◯ Polynom

b) a^3
- ◯ Monom
- ◯ Binom
- ◯ Poly[illegible]

c) $x^2 + 4x - 10$
- ◯ [illegible]om
- [illegible]om
- ◯ Polynom

[illegible] $7b$
- ◯ Monom
- ◯ Binom
- ◯ Polynom

RK **403** **Berechne jeweils den Wert, de[illegible]m[illegible]immt.** → Ü403

	$3x$	[illegible]4	$-x + 16$	$\frac{x}{2} + 1$	$x^2 + 3$
x = 2	*6*				
x = 10					
x = −2					

RK **404** **Berechn[illegible] den Wer[illegible] Terms $2p^2 - q$ für …** → Ü404

a) p [illegible] q [illegible] b) $p = 1$ und $q = 4$. c) $p = 2$ und $q = \frac{1}{2}$.

RK **405** **Vereinfache j[illegible]en Term und berechne dann den Wert, den er annimmt, w[illegible] du die angegebene Zahl einsetzt.** → Ü405

B $5x + 3 - x + 8$ für $x = 7$

5x + 3 − x + 8 =
5x − x + 3 + 8 =
4x + 11

x = 7
4 · 7 + 11 =
28 + 11 = 39

a) $14 + 2x + 5 - x$ für $x = 2$
b) $2x^2 + 7 - x - 2$ für $x = 3$
c) $1 - x^2 + 5x + 3x^2$ für $x = -1$
d) $a^2 + 4 - 2a + a$ für $a = 3$

[illegible]mmenfassen

Beim Addieren und [illegible]ubtrahieren von Termen können nur gleiche Potenzen (gleiche Variable **und** gleiche Hochzahl) zusammengefasst werden.

Beispiel:
$5y^3 - 7y + 4y^3 + 6y =$
$5y^3 + 4y^3 - 7y + 6y =$
$9y^3 - y$

Arten von Termen

Monom:
eingliedriger Term
z. B.: $4x^2$

Binom:
zweigliedriger Term
z. B.: $4x^2 + 5$

Polynom:
mehrgliedriger Term
z. B.: $4x^2 - x + 2y + 5$

Begriffe:

Variable **Operator** **Zahl**
$\underbrace{6x + 8}_{\textbf{Term}}$
Koeffizient

Terme vereinfachen

1. Ordne die Terme alphabetisch. Beginne jeweils mit der höchsten Potenz (z. B.: $x^3 - 2x^2 + x + y^2$ …).

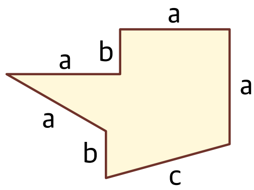
2. Fasse zusammen, was sich zusammenfassen lässt.
(z. B.: $\underbrace{2x + x}_{= 3x}$ …)

RK **406** **Vereinfache jeweils den Term und berechne dann den Wert, den er annimmt, wenn du die angegebenen Zahlen einsetzt.** ···→ Ü406

a) $2a + 8 - b^2 + a$ für $a = 2$ und $b = 3$ **b)** $-b + 4b^2 + 8a - 5a$ für $a = 1$ und $b = 2$ **c)** $3x - 2y^2 + x^2 + 3y^2$ für $x = 4$ und $y = 1$

RK DI **407** **Finde (einfache) Terme für die Umfänge. Berechne dann jeweils den Umfang für die angegebenen Werte.** ···→ Ü4

B

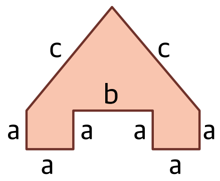


a = 9 m
b = 4 m
c = 10 m

$u = c + a + a + b + a + a + \ldots$
$= 4a + 2b + c$

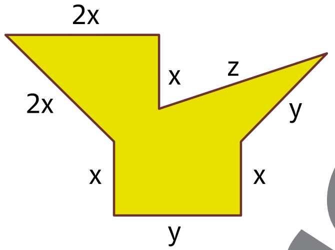
$u = 4 \cdot 9 + 2 \cdot \ldots + 1\ldots$
$u = 54\ m$

a)



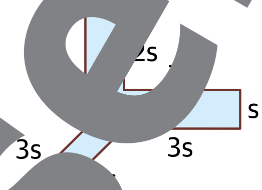
a = 12 cm
b = 20 cm
c = 35 cm

b)



x = 3 m
y = 5 m
z = 8 m

c)



… = 85 cm

DI **408** **Gib die gesuchte Zahl jeweils mit Hilfe ein… Term… …n.** ···→ Ü408

B um 1 größer als p $p + 1$

a) …klein… …ls p
b) 10 … …groß wie …
c) halb so groß wie p
d) …m 8 … …ößer als p

DI **409** **Finde die gesuchten Terme.** ···→ Ü409

a) Addiere 6 zum Dreifachen …
b) Subtrahiere 5 vom Doppelten … …er Za… …x.
c) Addiere die Hälfte ein… … x und …
d) Ziehe 5 vom Drittel einer … …b.

MP VB **410** **Werte gesucht**

?!

a) Finde We… …nd y, … …beide Gleichungen erfüllt sind:
$x + y = 2$
$x + y^2 = 4$
b) Erkl… woher … …eißt, dass deine Lösung richtig ist.

MP VB **411** **Anna… …n**

?!

Anna hat dre… … Auf jede Karte hat sie eine positive Zah… …chrieben.
Anna addiert immer zwei Zahlen.
Dabei erhält sie 11, 17 und 22 als Ergebnisse.

a) Wie lauten die drei Zahlen?
b) Beschreibe, wie du die Aufgabe gelöst hast.
c) Gibt es verschiedene Lösungen?

Beachte die folgenden Regeln:
1. Den Malpunkt zwischen Koeffizienten und Variable l… …t man weg.
… …chreib zuerst Glieder mit Variablen an, zum Schluss Zahlen ohne Variablen.
3. Ordne die Variablen nach dem Alphabet.

G2 Minus vor der Klammer

Ein Minus vor einer Klammer dreht die Vor- und Rechenzeichen in der Klammer um, sobald man den Term ohne Klammern schreibt.

Kla[illegible]ern auflösen

[illegible]piel:

$x - (-2 + x) = x + 2 - x$

MP **412** **Was haben die Kinder falsch gemacht?**

Löse die Aufgaben selbst richtig und schreib jeweils eine Nachricht an Alfred und Susi, worauf sie in Zukunft achten sollten.

Alfred

$x - (3x - 8) =$

$x + 3x + 8 = \underline{\underline{4x + 8}}$ f

Susi

$(4x + 7) -$ [illegible] $=$

$4x + 7 + 2x = \underline{\underline{6x}}$[illegible] f

RK **413** **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**
Führe jeweils die Probe für x = 2 durch. ···→ Ü413

B $3x - (2 + x)$

$3x - (2 + x) =$
$3x - 2 - x =$
$\underline{\underline{2x - 2}}$

Probe: $x = 2$
$3 \cdot 2 - (2 + 2) = 6 - 4 = 2$
$2 \cdot 2 - 2 = 4 - 2 = 2$

a) [illegible] 8)
b) [illegible] $- 4) + 6x$
c) [illegible] $(2x - 8)$
d) [illegible] $- (3x +$ [illegible]
e) $(7 - x) +$ [illegible]

RK **414** **Vereinfache die Terme so weit wie möglich[illegible]**
Führe jeweils die Probe für x = 3 mit dem T[illegible]chen[illegible]chn[illegible] durch. ···→ Ü414

a) $x^2 + 4x - (6 - 3x)$
b) $5 - 2x + (3 - x^2) + 5x^2$
c) $(2x - x^3) - (3x^2 + 4x)$
d) [illegible] $) + 2x^3$ [illegible]
e) [illegible] $x + x$ [illegible] $- (-3x$ [illegible] $4x^3)$
f) [illegible] $1 - (x^2 - 3x^2) + 4x$ [illegible] $x^2 + x^3$

RK **415** **Vereinfache die Terme so weit wi[illegible] möglich.**
Führe jeweils die Probe für x = [illegible]nd y[illegible] durch. ···→ Ü415

B $4x - (2 + y) + x$

$4x - (2 + y) + x =$
$4x - 2 - y + x =$
$4x + x - y$ [illegible] $=$
$5x - y -$ [illegible]

[illegible] $4 \cdot 1 - (2 + 2) + 1 =$
$4 - 4 + 1 = 1$ ✓
$5 \cdot 1 - 2 - 2 = 1$

a) $2y - (3y - 4x$ [illegible]
b) $x + ($ [illegible] $3x) - 2$
c) 20[illegible]
d) $5y - (2x + 3) - (y - 3x)$
e) $6 + (y - x) + 8 - (2x - 6y)$
f) $7x - (3 - 2y + x) + (1 - x)$

RK **416** **Vereinfac[illegible]rme so weit wie möglich.**
Führe jeweils di[illegible] für x = 2, y = 1 und z = 3
mit dem Taschenrec[illegible]er durch. ···→ Ü416

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) $10 - x - (3x + y^2 + 2y) - y^2 + (5x^2 - 4) + 2y - 4x^2$

Übersicht bewahren!

Schreib deutlich und achte auf die Form. Farben können dir dabei helfen.

$7x - 5 + 2x + 3 =$
$7x + 2x - 5 + 3 =$
$\underline{\underline{9x - 2}}$

G3 Bruchzahlen als Koeffizienten

In Termen können auch Bruchzahlen als Koeffizienten vorkommen.
Hier gelten die gleichen Regeln wie beim Rechnen mit Bruchzahlen allgemein.
Oft schreibt man die Variable dabei in den Zähler, also z. B.: $\frac{1}{4}x = \frac{x}{4}$ oder $\frac{5}{7}a^2 + \frac{3}{7} = \frac{5a^2 + 3}{7}$ [illegible]

RK **417** Führe die Additionen und Subtraktionen durch.

B $\frac{2x}{3} + \frac{x}{2}$

$\frac{2x}{3} + \frac{x}{2} = \frac{4x}{6} + \frac{3x}{6} = \underline{\underline{\frac{7x}{6}}}$

a) $\frac{x}{4} + \frac{3x}{8}$ b) $\frac{5x}{12} + \frac{x}{2}$ c) $\frac{x}{3} - \frac{2x}{9}$ d) $\frac{4x}{5} - \frac{3}{10}$ [illegible] e) [illegible] $\frac{5y}{4}$ f) $\frac{7z}{3} - \frac{[illegible]}{2}$

RK **418** Führe die Multiplikationen und Divisionen durch.

B $\frac{5x}{7} \cdot \frac{3}{10}$

$\frac{5x}{7} \cdot \frac{3}{10} = \frac{15x}{70} = \underline{\underline{\frac{3x}{14}}}$

a) $\frac{4x}{9} \cdot \frac{2}{8}$ b) $\frac{x}{9} \cdot \frac{3}{4}$ c) $\frac{6x}{5} : \frac{2}{3}$ d) [illegible] $\frac{4}{9}$ e) [illegible] 3 f) [illegible] 4

RK **419** Vereinfache die Terme. ⇢ Ü420

a) $\frac{3x}{5} + \frac{x}{10}$ b) $\frac{x}{4} + \frac{5x}{6}$ c) $\frac{2x}{3} + \frac{x}{2}$ d) $\frac{3x}{2} - \frac{x}{4}$ e) $\frac{4x}{5} - \frac{7x}{10}$ f) $\frac{x}{6} - \frac{2x}{9}$ g) $\frac{2x}{5} \cdot \frac{[illegible]}{5}$ h) [illegible] i) [illegible] j) $\frac{x}{2} : \frac{3}{5}$ k) $\frac{4x}{3} : \frac{5}{6}$ l) $\frac{3x}{8}$ [illegible] $\frac{9}{[illegible]}$

RK **420** Berechne jeweils den Wert, den [illegible] annimmt, wenn du die angegebene Zahl ei[illegible] ⇢ Ü419

B $\frac{2x + 8}{10}$ für x = 6

$\frac{2x + 8}{10} = \frac{2 \cdot 6 + 8}{10} = \frac{20}{10} = \underline{\underline{2}}$

a) $\frac{3x + 4}{7}$ für x = 8 b) $\frac{5x - 2}{3}$ für x = 4 c) $\frac{3a^2 + 6}{[illegible]}$ für a = 2 d) [illegible] für b = 3 e) $\frac{5c^2 + 4}{7}$ für c = 3 f) $\frac{d^2 - 2d}{4}$ für d = 6

RK **421** Vereinfache [illegible] Terme. A[illegible] Minus vor den Brüchen. ⇢ Ü421

a) $\frac{5x + 2}{6} + \frac{x}{3}$ b) [illegible] $\frac{4x - 1}{9}$ c) $\frac{x}{2} + \frac{-5x + 3}{10}$ d) $\frac{3x}{2} - \frac{7x - 5}{4}$

RK DI **422** Finde [illegible] Erkl[illegible] ist, und lös[illegible] Aufgaben dann selbst richtig. ⇢ Ü422

a) $\frac{3x}{4} : \frac{2}{5}$ $\frac{3x}{\cancel{4}_2} : \frac{\cancel{2}^1}{5} = \frac{3x}{2} : \frac{1}{5} = \frac{3x}{2} \cdot \frac{5}{1} = \underline{\underline{\frac{15x}{2}}}$ f

b) $\frac{x}{2} - \frac{x + 1}{6}$ $\frac{x}{2} - \frac{x + 1}{6} = \frac{3x}{6} - \frac{x + 1}{6} = \underline{\underline{\frac{2x + 1}{6}}}$ f

[illegible]tion

Bringe die Brüche zuerst auf gleichen Nenner. Addiere dann die Zähler.

Subtraktion

Bringe die Brüche zuerst auf gleichen Nenner. Subtrahiere dann die Zähler.

Multiplikation

Rechne Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner.

Division

Multipliziere mit dem Kehrwert des Divisors.
$\frac{a}{b} : \frac{x}{y} = \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{x}$

Terme, die im Zähler eines Bruches stehen, behandle ich wie Terme in Klammern.

Bruch subtrahieren

Vergiss nicht, die Vorzeichen im Zähler anzupassen.

Beispiel:
$\frac{5x}{2} - \frac{3x - 1}{2} = \frac{5x - (3x - 1)}{2} = \frac{5x - 3x + 1}{2} = \frac{2x + 1}{2}$

G4 Klammern ausmultiplizieren

Nutze bei der Multiplikation das Vertauschungs- und das Verteilungsgesetz.
Ordne die Glieder eines Terms immer alphabetisch und nach Potenz.

RK DI **423** **Finde den Fehler.**

Erkläre, was schiefgelaufen ist, und löse die Aufgabe selbst richtig.

$(-5) \cdot a \cdot b \cdot (-a) \cdot (-3) = $ [illegible] a^2 f

RK DI **424** **Verteilungsgesetz**

a) Laut Verteilungsgesetz gilt: $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$
Prüfe das Gesetz anhand dieses Beispiels: $(10 + 3) \cdot 5$
b) Laut Verteilungsgesetz gilt: $(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c$
Prüfe das Gesetz anhand dieses Beispiels: $(50 - 1) \cdot 3$
c) Stasa behauptet, dass sie das Gesetz beim Kopfrechnen nu[illegible]
Wie meint sie das? Gib Beispiele dafür an.

RK **425** **Vereinfache die Terme.** → Ü425

B $x \cdot 5 \cdot y \cdot 4 \cdot x$

$x \cdot 5 \cdot y \cdot 4 \cdot x = 5 \cdot 4 \cdot x \cdot x \cdot y = \underline{\underline{20x^2y}}$

a) $3 \cdot b \cdot a \cdot 4$ **c)** $x \cdot 3 \cdot x \cdot 9$ **e)** $3 \cdot ($[illegible]$a)$ [illegible] $(-x) \cdot 2$[illegible]$3z)$
b) $a \cdot 2 \cdot 5 \cdot b$ **d)** $(-x) \cdot (+2)$ **f)** [illegible] **h)** $8a \cdot ($[illegible]b[illegible]$) \cdot a$

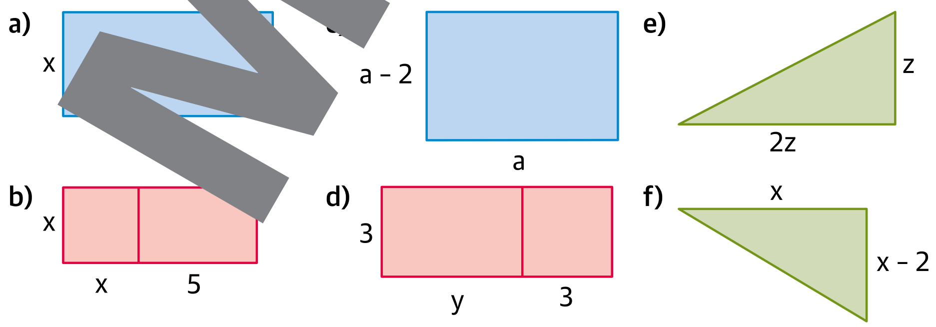
RK **426** **Forme die Terme durch Ausmultiplizieren u**[illegible] → Ü426

a) $(3 + x) \cdot 4$ **d)** $4 \cdot (10 - x$[illegible] [illegible] $(2a$ [illegible] 3 **j)** [illegible] $\cdot (x - y)$
b) $(x - 2) \cdot 5$ **e)** $x \cdot (8 - x)$ [illegible] $(9x^2 + 2y) \cdot 7$ [illegible] $\cdot (2x^2 + 3x)$
c) $6 \cdot (3 + x)$ **f)** $(1 + x) \cdot x$ [illegible] $\cdot 2y$ [illegible] $2b \cdot (a^2 - b)$

RK **427** **Multipliziere jeweils zuerst die** [illegible] **us.** → Ü427
Vereinfache die Terme dann so [illegible] **ich.**
Tipp: Achte auf Minus vor Klamm[illegible]

a) $(3x + y) \cdot 4 - (2x - 3y) \cdot$ [illegible] [illegible] $(5x - 3y) \cdot 5 - (2x + y) \cdot 3$
b) $(x - 2y) \cdot 3 + (x - y) \cdot 4$ **d)** $(-x + 2y) \cdot 2 - (-3x - 4y) \cdot 5$

MP DI **428** **Finde jeweils e**[illegible]**n Ter**[illegible]**ung des Flächeninhalts.** → Ü428
Vereinfache [illegible] **so wei**[illegible]**möglich.**
Beschreibe u[illegible]**deinen Lösungsweg mit anderen.**



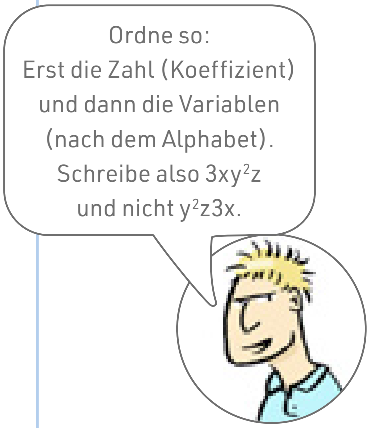
Vertauschungsgesetz (Kommutativgesetz)

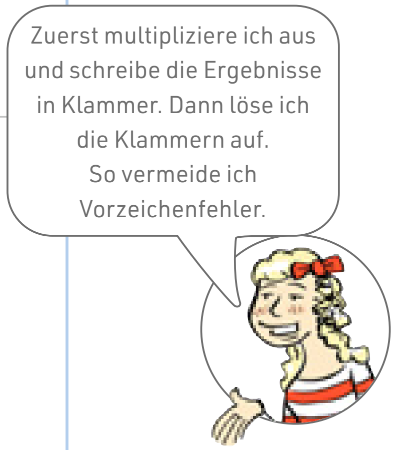
Bei der Addition gilt:
$a + b = b + a$

Bei der Multiplikation gilt:
$a \cdot b = b \cdot a$

Verteilungsgesetz (Distributivgesetz)

Es gilt:
$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$





G5 Herausheben

Herausheben ist die Umkehrung zum Ausmultiplizieren von Klammern.

RK **429** **Hebe jeweils eine Zahl heraus.**

B $3x + 6y$

$3x + 6y = \underline{3} \cdot x + \underline{3} \cdot 2 \cdot y = \underline{3} \cdot (x + 2y)$

a) $2x + 2y$ b) $6a + 2b$ c) $9a - 6b$ d) $4x$ [illegible]

VB **430** **Wer hat die Aufgabe richtig gelöst? Begründe deine Entscheidung, indem du die Aufgabe selbst richtig löst.**

Hanna: $14x - 7 = 7 \cdot (2x - 1)$

Leona: $14x$ [illegible] $7 = 7$ [illegible] $- 0)$

RK **431** **Hebe jeweils eine Zahl heraus.** ⋯→ Ü431

a) $12a - 6b$ c) $15a - 6b$ e) $14j -$ [illegible] g) $10x - 20y$ [illegible] 5
b) $2x + 4y$ d) $25u + 20v$ f) $4a + 10$[illegible] h) $20u + 12v$ [illegible] 28

RK **432** **Hebe jeweils eine Variable heraus.** ⋯→ Ü432

B $2a^2b - 5b$

$2a^2b - 5b = b \cdot (2a^2 - 5)$

a) $3xy$ [illegible] e) $7a + 3ab$
b) $x^2 -$ [illegible] f) $xy - 2$[illegible]
c) [illegible] $+ 7ab$ g) 4[illegible]b^2
d) [illegible] t h) 3[illegible]$^2 - 2x^2y$

RK **433** **Hebe jeweils (−1) heraus.** ⋯→ Ü433

a) $-2x - 5y$ b) $-3x -$ [illegible] c) [illegible]$8x^2 - 2x -$ [illegible] d) $-3x^2 - 4x + 5$

RK **434** **Hebe so viel wie möglich h**[illegible]**us.** ⋯→ Ü434

a) $15x^2 - 6x$ c) [illegible]$0t - 5u$ e) $20x^3 + 8x^2 - 4x$
b) $8xy + 2y^2 - 4y$ d) 24[illegible]$b^2 - 12b$ f) $-60a^2b + 20ab + 40b$

RK **435** **Hebe heraus**[illegible]**ürze, w**[illegible]**ch.** ⋯→ Ü435

a) $\frac{2x + 2y}{4}$ d) [illegible]$^2 + 3a$ g) $\frac{6r - 9rs}{3r}$ j) $\frac{2s^2t - 6t^2s}{4st}$

b) $\frac{3xy - 2x}{\ldots}$ e) $\frac{a^2 \ldots}{6a}$ h) $\frac{6s^2 + 15s}{3s}$ k) $\frac{8a^2 - 16a + 12ab^2}{4a}$

c) 8[illegible] f) $\frac{\ldots + 5b - 15c}{25}$ i) $\frac{3s^2 + 6rs^2}{9s^2}$ l) $\frac{6x^2y - 18xy - 12xy^2}{24xy}$

RK DI **436** **Finde den Fehl**[illegible]

$\frac{7x + x^2}{5x} = \frac{\cancel{x} \cdot (7x + x)}{5\cancel{x}} = \frac{8x}{5}$ f

Beschreibe, was Felix falsch gemacht hat.
Löse die Aufgabe dann selbst richtig.

Aus[illegible]ltiplizieren:
[illegible]$) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

Herausheben:
[illegible]$\cdot c + b \cdot c = (a + b) \cdot c$

Vorgehensweise beim Herausheben

Suche gemeinsame Faktoren, die in allen Gliedern vorkommen.

Beispiel:
$3ab + 12a =$
$\underline{3a} \cdot b + \underline{3a} \cdot 4 =$
$\underline{3a} \cdot (b + 4)$

François Viète
(1540–1603)
Darstellung von Jean-Charles François (1717–1769)

Der französische Anwalt unterschied als einer der Ersten das „Buchstabenrechnen“ vom reinen Zahlenrechnen. Unsere heutige Schreibweise von Termen ist größtenteils auf ihn zurückzuführen.

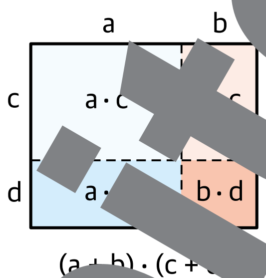
G6 Binomische Formeln

Bei der Multiplikation von zwei zweigliedrigen Termen, sogenannten Binomen, muss man vier Multiplikationen durchführen und das Ergebnis am Ende noch zusammenfassen. Kennt man die drei Binomischen Formeln, kann man sich viel Rechenarbeit spare

DI **437** **Multiplikation (a + b) · (c + d)**

Finde das Ergebnis dieser Multiplikation mit Hilfe der Grafik. Erkläre.

(a + b) · (c + d) = _ac_ + ______ + ______ + ______

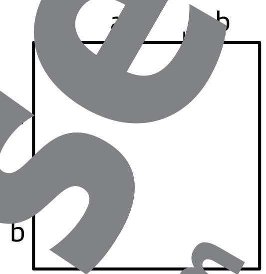


DI **438** **Erste Binomische Formel: $(a + b)^2$**

Leite die erste Binomische Formel …

(1) durch Ausmultiplizieren her.
(2) grafisch her.
Die Skizze hilft dir dabei. Ergänze sie.

$(a + b)^2$ =

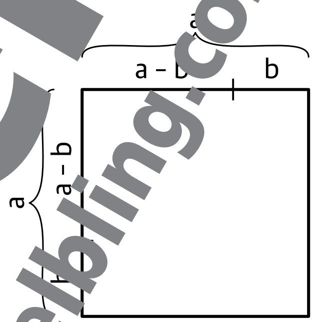


DI **439** **Zweite Binomische Formel: $(a – b)^2$**

Leite die zweite Binomische Formel …

(1) durch Ausmultiplizieren her.
(2) grafisch her.
Die Skizze hilft dir dabei. Ergänze

$(a – b)^2$ =

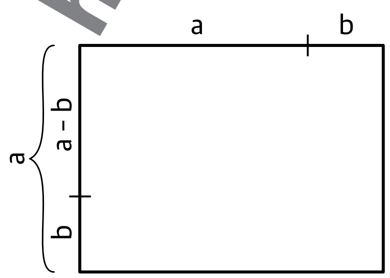


DI **440** **Dritte Binomische Formel: (a + b) … – b)**

Leite die zweite Binomisch… …

(1) durch Ausmultipliz…ren her.
(2) grafisch her
Die Skizze hil… …abei. …

(a + b) · (a – b…



RK **441** **Multi… …inome und ordne die Ergebnisse.** ⋯→ Ü441

B (x … + 4)

(x + 3) · (x + 4) =

(x + 3) · x + (x + 3) · 4 =

x^2 + 3x + 4x + 12 =

x^2 + 7x + 12

a) (x + 5) · (x + 2)
b) (x + 1) · (x + 3)
c) (x + 2) · (x + 6)
d) (2x + 3) · (x + 1)
e) (x – 5) · (x + 1)
f) (x + 3) · (x – 8)
g) (7 – x) · (4 – x)
h) (x + 8) · (x – 2)

Bi…e miteinander …ultiplizieren

…inome 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

So kommst du schneller zu diesem Ergebnis:

Multipliziere jedes Glied des ersten Terms mit jedem Glied des zweiten Terms, kurz: „Jedes mit jedem!“ Achte dabei auf die Vorzeichen.

Beispiel:
(a – b) · (c + d) =
ac – bc + ad – bd

RK **442** **Multipliziere jeweils die Binome und ordne die Ergebnisse.** → Ü442

a) $(2a + b) \cdot (a + 3b)$ **d)** $(4a + 8) \cdot (3a - 2b)$ **g)** $(1 - 2a) \cdot (a - 7b)$
b) $(a - b) \cdot (2b + 4)$ **e)** $(a - 5) \cdot (2a - b)$ **h)** $(6a - 4) \cdot (b + 6)$
c) $(7 - 2a) \cdot (a + 3b)$ **f)** $(10 - 3b) \cdot (a + 4b)$ **i)** $(3a + 1) \cdot (a + b)$

RK **443** **Forme die Terme mit Hilfe der Binomischen Formeln um.** → Ü[illegible]

a) $(x + 4)^2$ **d)** $(x - 3)^2$ **g)** $(x + 2) \cdot (x - 2)$
b) $(m + 5)^2$ **e)** $(a - 2)^2$ **h)** $(a + 5) \cdot (a - 5)$
c) $(2p + 1)^2$ **f)** $(3y - 4)^2$ **i)** $(2s + 3) \cdot (2$ [illegible]

RK **444** **Forme die Terme mit Hilfe der Binomischen Formeln um.** → Ü[illegible]

a) $(2a + 4)^2$ **d)** $(7a - 3b)^2$ **g)** $(2w - 3) \cdot$ [illegible]
b) $(3b - 5)^2$ **e)** $(a + 6b)^2$ **h)** $(4x + 2) \cdot (4x$ [illegible]
c) $(9 - z)^2$ **f)** $(3x - 2) \cdot (3x + 2)$ **i)** $(8x - 2$ [illegible]

RK DI **445** **Was hat Silvija falsch gemacht?**

$(7 - a)^2 = 7^2 - 2 \cdot a \cdot 7 - a^2 = \underline{\underline{49 - 14a - a^2}}$ f

Erkläre Silvijas Fehler und löse die Aufgabe dann selbs[illegible].

RK **446** **Multipliziere jeweils die Binome und ordne die Er[illegible]isse.** → Ü446

a) $(2x^2 - 4) \cdot (x + 6)$ **d)** $(3x^4 - 6) \cdot (9 - 2x^2)$ **g)** [illegible]$^2 + 3y^2) \cdot (x -$ [illegible]$)$
b) $(x^3 + 8) \cdot (x^2 - 3)$ **e)** $(x^2 - 2y) \cdot (4x +$ [illegible] **h)** [illegible] $- 2y) \cdot ($[illegible]$y)$
c) $(1 - x^2) \cdot (x + 5)$ **f)** $(3x + 5y^3) \cdot ($[illegible] **i)** $(2x^3 - y) \cdot ($[illegible]$y^2)$

RK **447** **Wende die Binomischen Formeln umgekeh[illegible]** → Ü447

B $x^2 + 10x + 25$

$x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2x \cdot 5 + 5$[illegible] $(x$ [illegible]

a) $y^2 + 4y + 4$ **d)** [illegible] **g)** [illegible]$^2 - 16t + 16$
b) $z^2 - 6z + 9$ **e)** [illegible] **h)** $36 - 25p^2$
c) $w^2 - 1$ **f)** $9b^2 - 6b$ [illegible] **i)** $49c^2 + 126c + 81$

DI **448** **Kann man den Term (5 – 2x) · (2[illegible]3) mit Hilfe der Binomis[illegible] Forme[illegible]umformen? Erkläre.**

RK VB **449** **Leite Forme[illegible]ungen dieser Rechnungen her.**

a) $(a + b)^3$ [illegible] $(a - b)^3$

VB **450** **Bino[illegible]gativen Vorzeichen** → Ü450

Lisa behau[illegible]$x - y)^2 = (x + y)^2$

a) Prüfe Lisas Aus[illegible]e, indem du Werte für x und y einsetzt.
b) Falls Lisas Aussage nach **a)** nicht widerlegt ist, versuche, sie zu beweisen.
Tipp: Du kannst (–1) herausheben.

Binomische Formeln

1. Binomische Formel:
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

[illegible]Binomische Formel:
[illegible]$- b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

3. B[illegible]ische Formel:
[illegible]$) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$

Umformung mit Hilfe der Binomischen Formeln

Anstatt auszumultiplizieren, 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 → $b^2 = 25$ →
$2ab = 2 \cdot 2x \cdot 5 = 20x$]

Umkehrung der Binomischen Formeln

Vergleiche mit dem Schema.

Beispiel:
$4^2 - 12x + 9 = (2x - 3)^2$
$[a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2]$

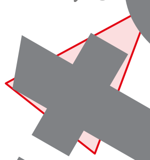
[NR: a^2 … $4x^2$ → a = 2x
b^2 … 9 → b = 3
→ $2ab = 2 \cdot 2x \cdot 3 = 12x$ ✓]

G7 Anwendung

Lies die Aufgaben so oft, bis du sie in eigenen Worten selbst wiedergeben könntest.
Hast du die Aufgabe erst einmal gut verstanden, fällt die Lösung meist leicht.

RK DI **451**

Der Umfang eines Dreiecks beträgt (4x + 10) Zentimeter.
Die Länge der Seite a beträgt 3x cm, Seite b ist 7 cm lang. ···→ Ü4[illegible]



a) Wie lang ist Seite c? Schreib eine Formel für die Länge in cm an.
b) Berechne den Umfang des Dreiecks für x = 2.

RK DI **452**

Gegeben ist ein Rechteck mit Länge 2x cm und Breite x cm. [illegible]Ü452

a) Mach eine Skizze.
b) Schreib eine Formel für den Umfang (in cm) und den Flächeninhalt (in cm²) dieses Rechtecks in Abhängigkeit von der Variablen x an.
c) Berechne Umfang und Flächeninhalt für x = 3.
d) Wie verändert sich der Umfang, wenn man x verdopp[illegible]
e) Wie verändert sich der Flächeninhalt, wenn man x v[illegible]opp[illegible]

RK DI **453**

Anita läuft abends für eine halbe Stunde im Park.
Ihr durchschnittliches Tempo beträgt dabei 8 km/h. ···→ Ü453

a) Bestimme den Wert der Variablen t (Zeit) und v ([illegible]) aus der Angabe.

t = ______ h

v = ______ km/h

b) Berechne den zurückgelegten [illegible]eg [illegible]it H[illegible]rmel: s = v · t
c) Angenommen, man verdoppel[illegible]ert von t.
(1) Was bedeutet das für Anita?
(2) Wie verändert sich der zurückgelegte[illegible]
d) Angenommen, man halbiert [illegible] Wert von v.
(1) Was bedeutet das für An[illegible]?
(2) Wie verändert sich der z[illegible]leg[illegible] Weg?

RK DI **454**

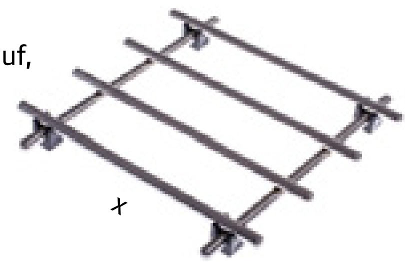
Der Umfang eines Dreiecks [illegible] (8x [illegible]5) Zentimeter.
Die Länge der Seite b beträgt 3x[illegible]ite c ist 2x cm lang. ···→ Ü454

a) Wie lang ist Seite a[illegible]ib ei[illegible] Formel für die Länge in cm an.
b) Berechne [illegible]mfang [illegible]ks für x = 4.

RK DI **455**

Gegeben ist ei[illegible]ndr[illegible] Topfuntersetzer,
der aus mehreren [illegible]ich la[illegible] Stangen besteht.
Jede [illegible] ist x [illegible]imeter lang, siehe Bild. ···→ Ü455

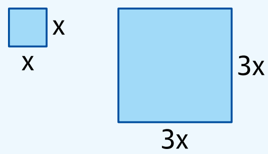
a) W[illegible] Zentim[illegible]angen werden benötigt, um den [illegible]tersetzer zu fertigen? Stelle eine F[illegible](x) für diese Gesamtl[illegible]nge aller Stangen in cm auf, die von der Länge x einer Stange abhängt.
b) Wenn insgesamt 114 cm Stange für den Untersetzer verwendet wird, wie lang und wie breit wird er dann?



Ver[illegible]erungen bei F[illegible]eln

Man muss genau [illegible]berlegen, wie sich Änderungen bei Formeln auswirken.

Beispiel: Die Seitenlänge eines Quadrats wird verdreifacht.



$A_1 = x \cdot x = x^2$
$A_2 = 3x \cdot 3x = 9x^2$

Der Flächeninhalt wird verneunfacht.

in Abhängigkeit von …

Wenn man eine Größe aus einer oder mehreren anderen Größen ausrechnen kann, sagt man, dass sie von diesen anderen Größen abhängt.

Beispiel:
Die Formel für den Umfang u eines Quadrats **in Abhängigkeit von** der Seitenlänge a lautet:
$u = 4 \cdot a$

Man schreibt dann auch:
$u(a) = 4 \cdot a$
↑
„u in Abhängigkeit von a"
oder
„u von a"

RK DI **456** **In einem Pflegeheim werden Schichten zu je y Stunden eingeteilt.** ⋯→ Ü456
Ein Altenpfleger arbeitet dienstags und mittwochs jeweils 2y Stunden.
Samstags und sonntags arbeitet er jeweils 3y Stunden.
Die restlichen Tage der Woche hat er frei.

a) Drücke seine Wochenarbeitszeit W(y) in Stunden mit Hilfe einer Formel aus.
b) Berechne den Wert von W(y) für y = 4. Was bedeutet das Ergebnis?
c) Lege y so fest, dass er insgesamt 35 Stunden arbeitet.
d) Wie verändert sich W(y), wenn y um 1 Stunde verlängert wird?

MP DI RK **457** **Marea, Dunant und Grace Hopper heißen drei Unterseekabel,** ⋯→ Ü457
die das Internet der USA und Europas miteinander verbinden.
Es werden t Sekunden lang Datenpakete zu 10 TB Daten übertragen.
Über Marea fließen 16t solcher Datenpakete, über Dunant 25t Datenpakete
und über Grace Hopper 35t Datenpakete.

a) Drücke die Gesamtmenge der Datenpakete G(t) durch eine Formel aus.
b) Berechne die Gesamtmenge für t = 3.
c) Lege t so fest, dass insgesamt 380 Datenpakete übertragen werden.
d) Wie verändert sich G(t), wenn t verdoppelt wird?

RK DI **458** **Gegeben ist ein Rechteck mit Länge x cm.** ⋯→ Ü458
Die Breite ist um 4 cm kürzer als die Länge.

a) Mach eine Skizze.
b) Drücke die Breite b des Rechtecks in cm mit Hilfe der Variablen x aus.
c) Schreib eine Formel für den Umfang (in cm) und den Flächeninhalt (in cm²) dieses Rechtecks in Abhängigkeit von der Variablen x an.
d) Berechne Umfang und Flächeninhalt für [illegible].

RK DI **459** **Die Skizze zeigt ein 4-Bett-Zimmer in einem Krankenhaus.** ⋯→ Ü459

Die Abstände zwischen den Betten dürfen nicht zu klein sein, damit das Pflegepersonal Platz zum Arbeiten hat.
Der Mindestabstand links und rechts vom Bett in Metern ist mit x, jener am Fuße eines Bettes mit y festgelegt.

a) Drücke die Länge L des Zimmers in Abhängigkeit von y aus.
b) Drücke die Tiefe T des Zimmers in Abhängigkeit von x aus.
c) Schreib eine Formel für den Flächeninhalt des Zimmers in m² an.
d) Berechne Länge, Tiefe und Flächeninhalt für x = 1,2 und y = 1,8.

⊕ Entwirf ein 6-Bett-Zimmer nach dem gleichen Muster. Zeichne eine Skizze und drücke Länge und Tiefe des Zimmers mit Hilfe der Variablen [illegible] (gemessen in m) aus. Berechne [illegible] Flächeninhalt für x = 1,1 und y = 1,5.

MP **460** **Kalender-Rätsel**

In ein[illegible] neun Zahlen markiert, siehe Bild.

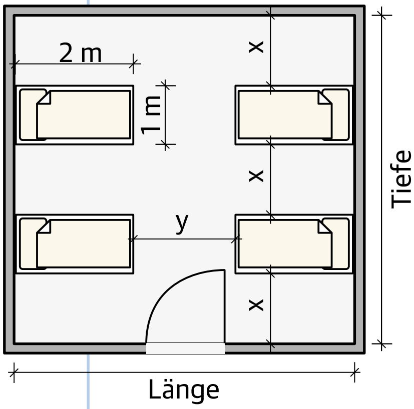
a) Finde eine einfache Methode, um die Summe S aller markierten Zahlen zu berechnen.
b) Sei x die Zahl links oben im Rechteck, also 8. Drücke die Summe der neun Zahlen als Formel in Abhängigkeit von x aus.
c) Sei y die Zahl in der Mitte des Rechtecks, also 16. Stelle eine Formel für die Summe mit y auf.
d) Vergleiche die Formeln. Welche ist einfacher?

Beruf: Altenpflegerin, Altenpfleger

Pflegekräfte unterstützen alte und gebrechliche Menschen in ihrem Alltag. Als Pflegerin oder Pfleger brauchst du Einfühlungsvermögen, Belastbarkeit. Fitness und Organisationstalent.

Unterseekabel

Am Meeresboden liegen Glasfaserkabel, die die Übertragung großer Datenmengen im Internet über große Distanzen ermöglichen. Viele der größten Kabel gehören privaten Unternehmen wie z. B. Google, Meta oder Microsoft.



456, 459: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung;
457: Informatische Bildung, Politische Bildung

G8 Verbindung der Rechenarten

Beim Rechnen mit Variablen und Termen gelten die gleichen Regeln wie beim Rechnen mit Zahlen.
Erst Klammern, dann Potenzen, Punktrechnungen vor Strichrechnungen.

RK **461** **Vereinfache die Terme.**
Rechne jeweils eine Probe durch Einsetzen des Wertes für x.

B $9 - \left(\frac{x-4}{2}\right)$; Probe: x = 6

$9 - \left(\frac{x-4}{2}\right) = 9 - \left(\frac{x}{2} - \frac{4}{2}\right) = 9 - \left(\frac{x}{2} - 2\right) =$

$9 - \frac{x}{2} + 2 = \underline{\underline{11 - \frac{x}{2}}}$

Probe: $\underbrace{9 - \left(\frac{6-4}{2}\right)}$ $= 9 - \left(\frac{2}{2}\right) = \underline{8}$ ✓
$x = 6$
$\underbrace{11 - \left(\frac{6}{2}\right)}$ $= 9 - 3 = \underline{8}$

a) $10 - \left(\frac{x+9}{3}\right)$
Probe: x = 3

b) $\left(2x - \frac{x}{2}\right) \cdot \frac{x^2}{6}$
Probe: x = 2

c) $4x^2 : \frac{2x}{3}$
$x \neq 0$
Probe: x = [illegible]

RK **462** **Vereinfache die Terme.** → Ü462
Rechne jeweils eine Probe durch Einsetzen des Wertes für x.
Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit dem Taschenrechner.

a) $(5x - 2) - 2 \cdot (x + 4)$
Probe: x = 5

b) $\frac{x+2}{5} + \frac{3x}{10}$
Probe: x = 3

c) $\frac{x}{8} \cdot \left(\frac{x}{2} - \frac{x}{4}\right)$
Probe: x = 8

d) $3 \cdot (8x + 3) - [illegible] - x)$
Probe: x = 2

e) $(4x - 8) \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right)$
Probe: x = 1

f) $(13x + 2) - (4x - 1) \cdot 3$
Probe: x = 2

RK **463** **Vereinfache die Terme.** → Ü463
Rechne jeweils eine Probe durch Einsetzen der Werte.
Tipp: Überprüfe deine Ergebnisse mit dem Taschenrechner.

a) $(13x - 5x) \cdot \left(\frac{x}{2} - \frac{x}{8}\right)$
Probe: x = 8

b) $12x^3 : \frac{3x^2}{2}$; $x \neq 0$
Probe: x = 4

c) $\left(3x - \frac{1}{2}y\right) - \left(\frac{1}{[illegible]}x + \frac{1}{4}y\right)$
Probe: x = [illegible], y = 4

d) $\frac{[illegible]x^3 + 4x^2}{x}$; $x \neq 0$
Probe: x = 3

RK **464** **Forme die Terme mit Hilfe der binomischen Formeln um.** → Ü464

a) $\left(3x^2 - \frac{y}{3}\right)^2$
b) $\left(\frac{[illegible]}{5} + 4y\right)^2$
c) $\left(\frac{2x}{3} + 2y\right) \cdot \left(\frac{2x}{3} - 2y\right)$

MP **465** **Finde Werte für x und y.**

Gegeben [illegible]

Term 1	Term 2	Term 3	Term 4
x + y	x [illegible]	x · y	x : y

Finde ein Zahl für x und eine Zahl für y,
sodass alle drei Aussagen stimmen:
1) Term 1 hat den kleinsten Wert.
2) Term 4 hat den größten Wert.
3) Der Wert von Term 2 ist kleiner als der Wert von Term 3.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **466** **Vereinfache jeweils den Term und berechne dann den Wert, den er annimmt, wenn du die angegebenen Zahlen einsetzt.**

a) $3x + 5 - x + 18 + 7x$
$x = 2$

b) $2b + a - 5b + 10 - a$ [illegible]
$a = 9,\ b = 8$

RK **467** **Berechne jeweils den Wert des Terms für a = 4 und b = 2.**

a) $\frac{a + a^2}{4}$ **b)** $\frac{b^2 - 3a}{12}$ [illegible] $- 3b)^2$

RK **468** **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**

a) $5x^2 - 3x + 8 - (x^2 - 2x + 5)$ **b)** $3x - 5x^3 + 2x$ [illegible] $4x^3) + 2$

RK **469** **Vereinfache die Terme durch Ausmultiplizieren.**

a) $(6s - 2t) \cdot 5$ **b)** $3a \cdot (a + 2b)$ [illegible] $-5) \cdot (x^2 - 3y^2)$

RK **470** **Forme die Terme mit Hilfe der Binomischen Formeln** [illegible]

a) $(x + 5)^2$ **c)** $(9 - a)^2$ **e)** $(z + 3) \cdot (z - 3)$
b) $(3x + 2y)^2$ **d)** $(2s - 4t)^2$ **f)** $(2n - 5m) \cdot (5m + 2n)$

RK DI **471** **Der Umfang eines Dreiecks beträgt (7x + 3) Ze**[illegible]**ter.**

Die Länge der Seite a beträgt 3x cm, diejenige der [illegible] 2x cm.

a) Wie lang ist Seite c? Schreib eine For[illegible] Länge in cm an.
b) Berechne den Umfang des Dreiecks [illegible] x = [illegible]

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **472** **Hebe so viel wie möglich he**[illegible]**.**

a) $2x^2 + 6x$ [illegible] $+ 2b^2$ **c)** $14x^2 + 2x - 4y + 10$

RK **473** **Vereinfache jeweils de**[illegible] **und b**[illegible]**ne dann den Wert, den er annimmt, wenn du** [illegible]**gebenen Zahlen einsetzt.**

a) $(8x - 2x) \cdot \left(\frac{x}{3} -\right.$ [illegible]
$x = 3$

b) $\left(2x - \frac{1}{4}y\right) - \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y\right)$
$x = 10,\ y = 8$

RK **474** **Wende die** [illegible]**rmeln umgekehrt an.**

a) a [illegible] $8a + 16$ **b)** $64r^2 - 25s^2$ **c)** $4p^2 - 12pq + 9q^2$

RK DI **475** **Ge**[illegible]**k mit der Breite x cm. Die Län**[illegible]**m 3 cm länger als die Breite.**

a) Schreib eine [illegible]mel für den Umfang (in cm) und den Flächeninhalt (in cm²) dieses Rechtecks in Abhängigkeit von der Variablen x an.
b) Berechne Umfang und Flächeninhalt für x = 5.

Die Lösungen findest du auf Seite 185.

H Verhältnisse

Eis hat eine niedrigere Dichte als W… er, … hal… in Kübel mit Eis leichter ist
als ein gleich großer Kübel mit Wass… … halb … wimme… E… erge.
Wir sehen nur die Spitze d… Eis… gs, … … eil liegt … der Wasseroberfläche.
Das obige Bild zeigt einen … … isberg" vom Nord…
Die Eisberge am Südpol sind … … ein Tisch. … n nennt sie daher „Tafeleisberge".
Für alle Eisberge gilt: Etwa 90 % de… … gs bef… sich unterhalb des Wasserspiegels.

MP **476** **Eisberge**

a) Gegeben ist ein Gipfel… erg … einer Höhe über dem Wasserspiegel von 65 Metern.
Wie tief reicht d… Eisberg … er Wasser? Rechne mit einem Verhältnis von
oberhalb : unterha…

b) Gegeben ist … Tafelei… mit einer Tiefe unter dem Wasserspiegel von 84 Metern.
Wie hoch is… … Eisb… oberhalb des Wassers? Rechne mit einem Verhältnis von
obe… … unter… …

c) Re… … m Internet:
Find… … de… … feleisbergen und von Tafeleisbergen.
Wie ent… … en Ei… … ge?
… wirkt … der Klimawandel auf Eisberge aus?
… … e aus Salzwasser (wie das Meerwasser)?

In diese… … pitel lernst du, wie man Verhältnisse in der Mathematik benutzen kann, um die Größenordnungen von Zahlen zueinander zu beschreiben. Außerdem wirst du mit Verhältnissen rechnen und sie beim Thema Maßstab in Plänen anwenden.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Bruchzahlen erweitern und kürzen

Wie gut kannst d[illegible]as [illegible]? ☹ 😐 🙂 😀

RK **477** Erweitere die Brüche mit den angegebenen Zahlen.

B $\frac{4}{5}$ mit 3

$\frac{4}{5} \overset{(\cdot 3)}{=} \frac{12}{15}$

a) $\frac{3}{4}$ mit 6 b) $\frac{5}{8}$ mit 5 c) $\frac{3}{5}$ mit 7

d) $\frac{2}{7}$ mit 4 e) $\frac{1}{8}$ mit 2[illegible] f) $\frac{9}{14}$ mit 3

g) $\frac{1}{2}$ mit 8 h) [illegible] mit 5 i) $\frac{2}{5}$ mit 10

RK **478** Kürze die Brüche durch die angegebenen Zahlen.

a) $\frac{6}{15}$ durch 3 b) $\frac{5}{30}$ durch 5 c) $\frac{12}{28}$ d[illegible] d) $\frac{9}{24}$ durch 3

RK **479** Kürze die Brüche bis zu ihrer einfachsten Form.

B $\frac{12}{66}$

$\frac{12}{66} \overset{(:2)}{=} \frac{6}{33} \overset{(:3)}{=} \frac{2}{11}$

a) $\frac{3}{9}$ b) $\frac{8}{32}$ c) [illegible]18[illegible] d) [illegible] / 182 e) $\frac{30}{165}$ f) $\frac{70}{105}$ g) $\frac{60}{195}$ h) $\frac{84}{114}$

Bruchzahlen und Dezimalzahlen

Wie gut k[illegible]st du das noch? ☹ 😐 🙂 😀

RK **480** Schreib die angegebenen Bruchzahlen [illegible] De[illegible]alz[illegible]en.

B $\frac{3}{4}$

$\frac{3}{4} = 3 : 4 = 0,75$

NR: $3 : 4 = 0,75$
30
20
0 Rest

a) [illegible] / 8 b) $\frac{4}{5}$ c) $\frac{13}{25}$ d) $\frac{17}{20}$ e) $\frac{7}{25}$

RK **481** Schreib die angegebenen [illegible]zahlen zuerst als Bruchzahlen.
Kürze dann die Brü[illegible]e bis zu [illegible]nfachsten Form.

a) 0,5 b) [illegible] c) 0,83 d) 0,06 e) 2,25

Längenmaße u[illegible] Ma[illegible]

Wie gut kannst du das noch? ☹ 😐 🙂 😀

RK **482** W[illegible]ngegebene Maßeinheit um.

a) 2[illegible] m c) 1,8 cm = ________ mm e) 822 mm = ________ cm

b) 47 cm = ________ m d) 503 cm = ________ mm f) 396 mm = ________ m

RK **483** Berechne die fehlenden Größen (Maßstab 1 : 200).

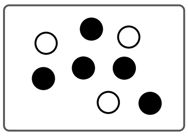
Plan	1 cm	6 mm			2 dm
Wirklichkeit			10 m	3 m	

···→ Die Lösungen findest du auf Seite 182.

H1 Einführung, Begriffe, Darstellung

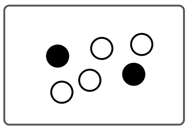
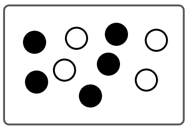
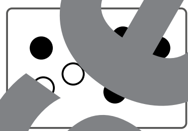
Mit einem Verhältnis werden zwei (oder mehr) Größen miteinander verglichen.
Man schreibt: $\frac{a}{b}$ oder a : b und sagt „a zu b".
Verhältnisse werden immer in ihrer einfachsten Form, also durchgekürzt, angegeben.

DI **484** Bestimme jeweils das Verhältnis von weißen Kreisen (W) zu schwarzen Kreisen (S) als W : S = … und berechne die Verhältniszahl.

B


Verhältnisgleichung:
W : S = 3 : 5

Verhältniszahl:
W : S = 3 : 5 = 0,6

a) 
b) 
c) 

Verhältniszahl

Die Verhältniszahl ist das Ergebnis einer Verhältnis-Division.

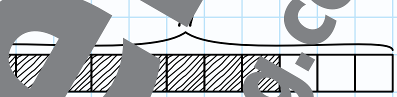
Beispiel:
2 : 3 = 0,$\dot{6}$

Verhältnisgleichung

a : b = 2 : 5
„a zu b ist gleich 2 zu 5."

DI **485** Die folgenden Mannschaften bestehen aus Buben und Mädchen. Stell die angegebenen Verhältnisse mit Balkenmodellen dar und formuliere jeweils die Verhältnisgleichungen Buben : Mädchen und Buben : gesamt.

B In einer Fußballmannschaft spielen 8 Buben und 3 Mädchen.



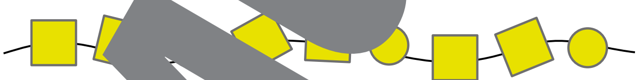
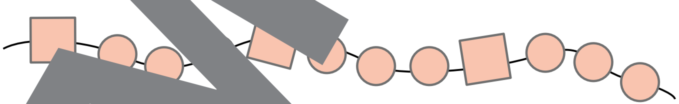
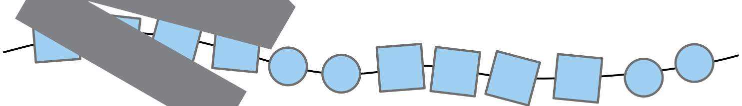
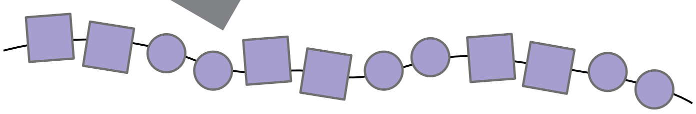
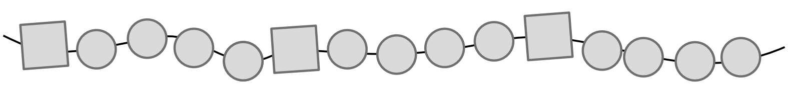
Buben : Mädchen = 8 : 3

Buben : gesamt = 8 : 11

a) In einer Handballmannschaft spielen 1 Bub und 5 Mädchen.
b) In einer Feldhockeymannschaft spielen 5 Buben und 6 Mädchen.
c) In einer Faustballmannschaft spielen 4 Buben und 1 Mädchen.
d) In einer Handballmannschaft spielen 2 Buben und 5 Mädchen.

RK DI **486** Bestimme jeweils das Verhältnis von Quadraten (Q) zu Kreisen (K) als Q : K = …
Kürze, wenn möglich, und berechne die Verhältniszahl.

→ Ü486

a) 
b) 
c) 
d) 
e) 

RK DI **487** **Gib jeweils das Verhältnis der Obstsorten zueinander an. Kürze, wenn möglich.** ···→ Ü487

B In einer Schüssel liegen 6 Äpfel und 2 Birnen.

$\frac{6}{2} = \frac{3}{1} = 3 : 1$

Äpfel : Birnen = $\underline{3 : 1}$

a) In einem Korb liegen 5 Pfirsiche und 5 Zwetschken.
b) Auf einem Teller liegen 8 Marillen und 14 Kirschen.
c) In einer Schüssel liegen 9 Bananen und 3 Kiwis.
d) In einem Korb liegen 12 Orangen und 10 Mandarinen.
e) Auf einem Teller liegen 35 Weintrauben und 7 Pfirsiche.

RK DI **488** **In einem Aufenthaltsraum werden Obstkörbe aufgestellt. Stell die angegebenen Verhältnisse mit Balkenmodellen dar und formuliere jeweils die Verhältnisgleichungen Äpfel : Birnen und Äpfel : gesamt.** → Ü488

a) Im Korb liegen vier Äpfel und drei Birnen.
b) Im Korb liegen zwei Äpfel und vier Birnen.
c) Im Korb liegen acht Äpfel und zwei Birnen.
d) Im Korb liegen drei Äpfel und drei Birnen.

MP **489** **Die meisten Gulaschrezepte verwenden als Haupt[illegible]teile Fleisch und Zwiebeln – aber in welchem Verh[illegible]? Beschreibe, wo du die Lösungen gefunden [illegible].**

DI VB **490** **Bei einem Schulfest beträgt das Verhältnis [illegible] Lehrkräfte : Kinder : Eltern = 1 : [illegible] 10** ···→ Ü490

a) Wie lautet das Verhältnis von K[illegible] Eltern?
b) Wie lautet das Verhältnis von Le[illegible]ern?
c) Sind mehr Eltern oder mehr K[illegible]der auf de[illegible]est?
d) Martina behauptet:
„Bei diesem Fest kommen [illegible]ben Lehr[illegible]te."
Was meinst du dazu?

DI **491** **Bei einem Rechteck stehen d[illegible]nlängen im Verhältnis a : b = 2 : 1.** ···→ Ü491

a) Welche die[illegible] Aussa[illegible]g?
Kreuze a[illegible]
◯ Seite a[illegible] Seite b.
◯ Seite b is[illegible] so[illegible]ie Seite a.
◯ [illegible]ite a ist d[illegible]t so l[illegible]g wie Seite b.
b) Se[illegible]ein:
De[illegible]ng des [illegible]cks ist ____ Mal so lang wie Seite b.

MP **492** **Finde drei Zah[illegible] und c, für die gilt: a : b : c = 2 : 5 : 3** ···→ Ü492

a) Löse die Aufgabe mit natürlichen Zahlen.
a darf nicht gleich 2 sein.
b) Löse die Aufgabe mit Bruchzahlen.

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

H2 Verhältnisse einfach berechnen

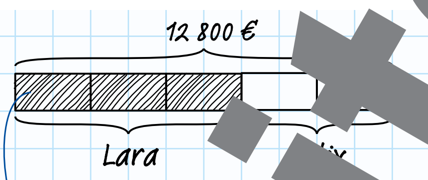
Mit Hilfe von Balkenmodellen als Skizzen kann man einfach Anteile berechnen, die in vorgegebenen Verhältnissen geteilt werden.

RK DI **493** **Lara (L) und Felix (F) spielen gemeinsam Lotto. Sie gewinnen 12 800 €. Berechne ihre Anteile, wenn sie den Gewinn wie angegeben teilen.**

Tipp: Zeichne jeweils ein Balkenmodell als Skizze.

a) L : F = 1 : 4
b) L : F = 1 : 1
c) L : F = 1 : 3
d) L : F = 5 : 3

B L : F = 3 : 2



1 Teil: 12 800 € : [illegible] 560 €

Lara: 2 560 € · 3 [illegible] 68[illegible]

Felix: 2[illegible] € · 2 [illegible] 120 €

Ball[illegible]modelle

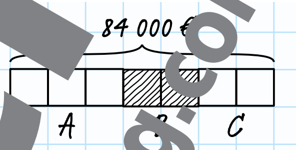
[illegible]enmodelle sind einfache Skizzen. [illegible]chte darauf, dass Balken, die den gleichen Wert haben, auch gleich groß dargestellt werden.

Beispiel:
Das Verhältnis 3 : 2 kannst du einfach darstellen, indem du zuerst drei und dann noch zwei Balken zeichnest. Alle diese Balken müssen gleich groß sein.

RK DI **494** **Herr Binder hat seinen drei Neffen Andreas, Bernd u[illegible]d C[illegible]an insgesamt 84 000 € vererbt. Berechne ihre Anteile, wenn sie das Erbe wie an[illegible]n teilen.**

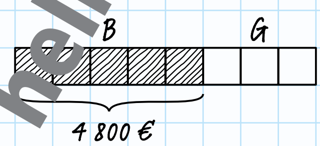
Tipp: Auch hier helfen Skizzen.

a) A : B : C = 3 : 2 : 2
b) A : B : C = 1 : 2 : 3
c) A : B : C = 2 : 1 : 1



RK DI **495** **Eine Maschine produziert blaue ([illegible] [illegible]üne (G) [illegible]nbürsten. Das Verhältnis B : G beträgt 5 : 3. Täglich werden 4 800 blaue Zahnb[illegible]te[illegible]t.**

a) Wie viele grüne Zahnbürsten [illegible]rden an einem Tag produziert?
b) Wie viele Zahnbürsten werd[illegible] [illegible]esa[illegible] in 5 Tagen produziert?
c) Löse die gleiche Aufgab[illegible] [illegible]lgend[illegible]n Angaben: Verhältnis B : G = 2 : 3, täglic[illegible] [illegible]n 2 400 blaue Zahnbürsten produziert.



RK **496** **Teile die Geldb[illegible]träge g[illegible] [illegible]gegebenen Verhältnissen auf.** ···→ Ü496

Tipp: Zeichn[illegible] [illegible]in Balk[illegible]ell als Skizze.

a) 200 € im V[illegible]
b) 240 € im Verh[illegible] 1 : [illegible]
c) 650 [illegible]rhält[illegible] : 2
d) 35[illegible]
e) 840 € im Verhältnis 4 : 3
f) 12 420 € im Verhältnis 2 : 3
g) 7 282 € im Verhältnis 6 : 5
h) 650 830 € im Verhältnis 3 : 7

RK DI **497** **Bei dieser Au[illegible] [illegible]t Karim leider ein Fehler p[illegible]rt.**

Aufgabe: Teile 630 € im Verhältnis 5 : 2.

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.
b) Erkläre Karim in einer Nachricht, worauf er achten soll.

630 : 5 = 126

630 : 2 = 315

5 : 2 = 126 € : 315 € f

RK **498** **Teile die Geldbeträge gemäß den angegebenen Verhältnissen auf.** ···→ Ü498

B 280 € im Verhältnis 4 : 3

gesamt 7 Teile

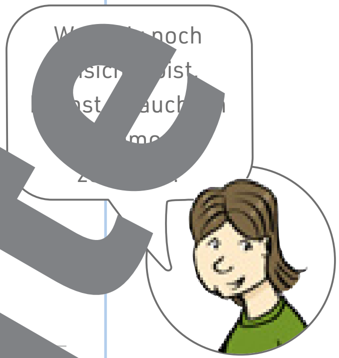
1 Teil: 280 : 7 = 40

4 Teile: 4 · 40 = 80

3 Teile: 3 · 40 = 120

4 : 3 = 160 € : 120 €

a) 840 € im Verhältnis 2 : 1
b) 15 632 € im Verhältnis 3 : 5
c) 27 025 € im Verhältnis 2 : 3
d) 6 292 € im Verhältnis 3 : 1
e) 801 568 € im Verhältnis 1 : 1
f) 525 965 € im Verhältnis 6 : 5



RK **499** **Gegeben sind jeweils die Anzahl von Sitzplätzen (A) oder Stehplät[illegible] (B) in einer Straßenbahn und das Verhältnis der beiden zueinand[illegible] Berechne (1) die Anzahl der anderen Art von Plätzen und (2) die Gesamtanzahl der Plätze.** ···→ Ü[illegible]

a) Sitzplätze ... A = 56
A : B = 2 : 3
b) Stehplätze ... B = 72
A : B = 2 : 3
c) Sitzplätze [illegible]60
A : B = 4 : [illegible]
d) Stehplätze [illegible]8
A : B = [illegible]

RK **500** **Teile die Geldbeträge gemäß den angegebenen [illegible]issen auf.** ···→ Ü500

a) 350 € im Verhältnis 4 : 2 : 1
b) 624 € im Verhältnis 1 : 2 : 3
c) 16 280 € im Verhältnis 2 : 3 : 5
d) 78 [illegible]25 € im [illegible]tnis 6 : 3 : 4
e) [illegible] im Verhältnis 4 : [illegible] : 3
f) [illegible]116 [illegible]m V[illegible]hältnis 3 : 5 : 6

RK **501** **Erbschaft** ···→ Ü501

Nach seinem Tod hinterlässt Herr [illegible] ein Vermögen von 92 800 €. Nach Abzug der 3 949 € für das Be[illegible] Rest im Verhältnis 2 : 2 : 3 an seine Br[illegible]der vererbt. Berechne die Anteile der drei [illegible]der.

RK **502** **Spende** ···→ Ü502

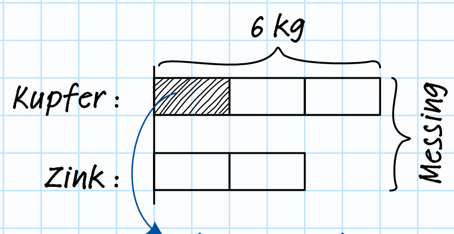
Sieglinde gewinnt 270 00[illegible] Lotto. Die Hälfte des Geldes behält s[illegible]dere Hälfte spendet sie im Verhältnis 3 : 2 : 1 an drei wohlt[illegible] Organi[illegible]nen A, B und C. Wie viel Euro [illegible] kommt [illegible] Organisationen?

RK DI **503** **Die Metallfi[illegible] Co stellt Messing her.**

Das Mischverhält[illegible] von Ku[illegible]er zu Zink beträ[illegible] 3 : 2.

Bere[illegible] benö[illegible]enge an Zink, wenn ...

B 6 kg Kupfer ve[illegible]ndet werden.



6 kg : 3 = 2 kg

Zink : 2 kg · 2 = 4 kg

a) 40,2 kg Kupfer verwendet werden.
b) 65,7 kg Kupfer verwendet werden.

Spenden

Spenden an wohltätige Organisationen kann man in Österreich oft „von der Steuer absetzen", d. h. man bezahlt dadurch etwas weniger Steuer. Damit fördert der Staat die Bereitschaft zu spenden.

Messing

Messing ist eine Legierung (Mischung) aus Kupfer und Zink. Neben Schmuck wurde es oft für Türgriffe verwendet, weil es Bakterien abtötet.

H3 Verhältnisgleichung

Eine **Verhältnisgleichung** legt das Verhältnis zweier Größen fest, zum Beispiel a : b = 3 : 4.
Man kann Verhältnisgleichungen mit Divisionszeichen oder als Bruch schreiben: $\frac{a}{b} = \frac{3}{4}$
Verhältnisgleichungen lassen sich auch einfach in **Produktgleichungen** umwandeln.

DI **504** **Ein Zusammenhang ist gegeben.**

a : b = c : d → a · d = b · c

a) Schreib die Ausdrücke „Produktgleichung" und „Verhältnisgleichung" in die richtigen Felder.
b) Zeige durch eine Äquivalenzumformung, dass der Zusammenhang gilt.

DI **505** **Immer zwei der Ausdrücke sind äquivalent. Verbinde sie.**

x : y = 4 : 5   y : x = 5 : 4   y : x = 4 : [illegible]   [illegible] : y = 5 : 4

$\frac{x}{y} = \frac{5}{4}$ $\frac{y}{x} = \frac{5}{4}$ $\frac{x}{y}$ [illegible] $\frac{y}{x} = \frac{4}{5}$

MP RK **506** **Berechne jeweils die fehlende Seitenlänge der Fotos.**

B Verhältnis l : b = 4 : 3; Breite b = 9 cm

l : b = 4 : 3
l : 9 = 4 : 3
3l = 4 · 9 | : 3
l = 36 : 3
l = 12 cm

a) l : b = 4 : 3; Länge = 40 cm
b) l : b = 16 : 9; Breite = 18 cm
c) l : b = 3 : 2; Länge = 45 cm

RK DI **507** **In welchem Verhältnis wurde geteilt? Kürze so weit wie möglich.**

a) Gerda erhält 35 € und Luise 28 €.
b) Otmar erhält 18 € und [illegible] €.
c) Marta erhält 25 € und Edith 35 €.

RK **508** **Die Tabelle zeigt das Verhältnis von Länge (l) zu Breite (b) von verschiedenen Fliesen.** Ü508
Berechne die fehlenden Größen und trage sie in die Tabelle ein.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Verhältnis	4 : 3	5 : 3	6 : 5	3 : 1	15 : 13	11 : 5
Länge l [cm]	[illegible],4	7,5				35,2
Breite b [cm]			9	2,2	10,4	

RK **509** **In welchem Verhältnis wurde geteilt?** Ü509

a) Ulf erhält 105 € und Dieter 75 €.
b) Sandra erhält 126 € und Yara 84 €.
c) Gabrijel erhält 68 € und Günther 51 €.

Verhältnisgleichung
Außenglieder
a : b = c : d
Innenglieder

Produktgleichung
a · d = b · c
„Produkt der Außenglieder ist gleich Produkt der Innenglieder"

Seitenverhältnis von Fotos/Videos

Bei Displays und Videos hat sich das Breitbildformat 16 : 9 weitgehend durchgesetzt.

Bei Fotos sind die Formate 4 : 3 (digital) und 3 : 2 (analog) üblich.

3 : 2   4 : 3   16 : 9

RK **510** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Verhältnisgleichungen.** → Ü510

a) Tim und Kuno teilen Geld im Verhältnis 3 : 2.
Wie viel Geld erhält Tim, wenn Kuno 30 € bekommt?
b) Elena und Lore teilen Geld im Verhältnis 2 : 5.
Wie viel Geld erhält Elena, wenn Lore 20 € bekommt?
c) Stefan und Adnan teilen Geld im Verhältnis 2 : 3.
Wie viel Geld erhält Adnan, wenn Stefan 18 € bekommt?
d) Mirko und Tobias teilen Geld im Verhältnis 5 : 4.
Wie viel Geld erhält Mirko, wenn Tobias 40 € bekommt?

RK **511** **Krabbelstube**

An diesem Morgen werden 30 Kleinkinder von 6 Erwachsenen betre
Gib das Betreuungsverhältnis von Erwachsenen zu Kleinkindern an.

MP RK **512** **Muttersprachen in Kanada**

Quelle: Statistics Canada, Stand Dezember 2024, ungefähre Zahlen

In Kanada leben ungefähr 42 Millionen Menschen. Das Verhäl
englischsprachigen zu französischsprachigen Personen
in diesem Land beträgt 3 : 1, das Verhältnis
der französischsprachigen zu den Sprecherinnen und
Sprechern indigener Sprachen beträgt 1 : 1.

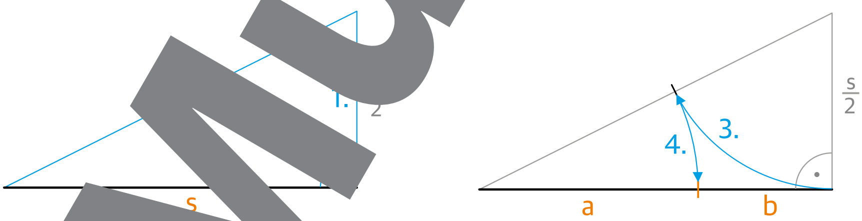
Berechne aus diesen Angaben die ungefähre Anz on …
a) englischsprachigen Personen,
b) französischsprachigen Personen,
c) Personen, die eine indigene Sprache spre

RK **513** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Verhältni ge** → Ü513

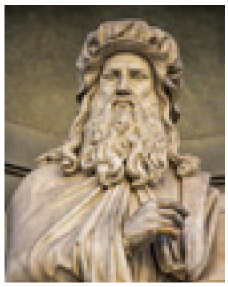
a) Andrea und Sigrid teilen Glasp rlen Ve 2.
Wie viele Perlen waren in der el, wenn Sigrid 24 Pe bekommt?
b) Rolf und Pjotr teilen Sticker im 4 :
Wie viele Sticker wurden aufgeteilt, we 40 Stic ekommt?

MP DI **514** **Goldener Schnitt**

Teilt man die Strecke s in zwei a un mit dem G ldenen Schnitt,
so gilt a : b = s : a.
Dieses Teilungsverhältnis gi onders harmonisch.



a) Te Strec 0 cm im Goldenen Schnitt.
b) Miss di ndenen Längen a und b ab
und überpr : b = s : a gilt.



Leonardo da Vinci
(1452–1519)

Der berühmte italienische Erfinder und Maler beschäftigte sich mit Verhältnissen und dem Goldenen Schnitt.

MP RK **515** **Himbeersaft**

Auf einer Flasche Sirup steht: „Verdünnung: 1 Teil Sirup + 7 Teile Wasser“.

a) Für wie viele Gläser Saft (je 0,2 l) reicht eine Flasche Sirup mit 0,7 l?
b) Für wie viele Gläser Saft (je 0,25 l) reicht eine Flasche Sirup mit 1 l?

H4 Anwendung: Maßstab

Ein Maßstab gibt das Größenverhältnis vom Plan zur Wirklichkeit an.
„Maßstab 1 : 100“ bedeutet zum Beispiel, dass 1 cm im Plan 100 cm (= 1 m) in der Wirklichkeit entspricht.

MP RK DI **516** **Linda besitzt eine Landkarte ihres Ortes im Maßstab 1 : 50 000.**

Gib die Längen der aus der Landkarte abgemessenen Strecken in der Wirklichkeit an.

B Kirche → Schule: 3 cm

$1 : 50\,000 = 3 : w$ [illegible]

$w \cdot 1 = 50$ [illegible] 3

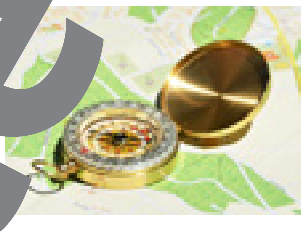
$w = 150\,000$ [illegible]

$w = 15$ [illegible]

$w = 1,$ [illegible]

a) Kirche → Lindas Haus: 7 cm
b) Sportplatz → Schule: 6 cm
c) Lindas Haus → Schule: 4 cm

⊕ Zeichne einen Plan, der zu den Angaben in **a)** bis **c)** passt.



Orientierung im Gelände

Vor der Verfügbarkeit von GPS konnte man sich mit Hilfe einer Landkarte und eines Kompasses orientieren.

MP RK **517** **Wanderkarte** Ü517

Dora besitzt eine Wanderkarte im Maßstab 1 : 30 00[illegible]
Gib die Längen der aus der Landkarte abgemessene[illegible] [S]trecken in der Wirklichkeit in Metern an.

a) Gasthof bis zum See: 1,5 cm
b) Parkplatz bis zum See: 2 cm
c) Campingp[illegible] zum Gasth[illegible] 5 cm
d) S[illegible]m Au[illegible]chtsturm[illegible] 14 cm

RK DI **518** **Die Tabelle zeigt die Entfernungen einiger [illegible] Kärn[illegible] zur Landeshauptstadt Klagenfurt in der Wir[illegible]tlinie).** Ü518

a) Welche dieser drei Städte lieg[illegible] am nächsten bei Klagenfurt?
b) Berechne die Entfernung (in cm) auf einer Landkarte im Maßs[illegible] …
(1) 1 : 200 000. (2) 1 : 50[illegible]00

Stadt	Entfernung
Vill[illegible]	35 km
[illegible]berg	47 km
St. Veit an der Glan	16,5 km

[Q]uelle: Googl[illegible]

RK **519** **Gib jeweils den verwende[illegible]ßstab [illegible]** Ü519

	a)	b)	c)	d)	e)
Plan	1[illegible]	5[illegible]	2 cm	10 cm	0,8 cm
Wirklichkeit	1 km	[illegible]m	400 m	5 km	80 km

MP VB **520** **Kreuze die zut[illegible]nd[illegible]gen an. Erkläre.**

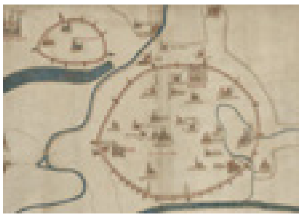
◯ Je g[illegible]ßer der M[illegible]ab ist, desto kleiner erscheinen die Entfernungen.
◯ Be[illegible] Maßstäben muss man fast immer a[illegible]der sa[illegible]ren.
◯ Pläne, a[illegible]n sogar einzelne Häuser eingezeichnet sind, verwenden g[illegible]aßstäbe.

DI **521** **Die Entfernung von Jonas' Haus zur Schule ist auf dem Stadtplan im Maßstab 1 : 20 000 genau 3 cm lang. Jonas wollte die echte Entfernung berechnen. Was hat er falsch gemacht?**

$p : w = 1 : 20\,000$

$w = 20\,000 \cdot p = 20\,000 \cdot 3$

$w = 60\,000\ cm = \underline{\underline{60\ km}}$ f



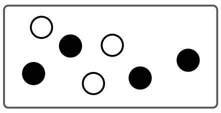
Der Albertinische Stadtplan von Wien

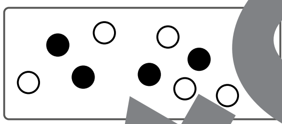
So heißt der älteste Stadtplan mit Maßstabsangaben. Er entstand in den Jahren 1421 bis 1422 und wurde im Maßstab 1 : 5 000 gezeichnet.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **522** Bestimme das Verhältnis von weißen Kreisen (W) zu schwarzen Kreisen (S) und berechne die Verhältniszahl.

a) 

b) 

RK **523** In einem Flugzeug befinden sich 65 Männer und 40 Frauen.
Gib das Verhältnis von Männern zu Frauen im Flugzeug an.

M : F = ______________

RK **524** Eine Erbschaft von 60 000 € wird zwischen Leo und Norbert im Verhältnis 3 : 2 aufgeteilt.
Wie viel Euro bekommt jeder der beiden?

RK **525** Andrea und Luisa teilen ihre Stickersammlung im Verh[illegible]nis 4 [illegible]
Wie viele Sticker bekommt Luisa, wenn Andrea 36 S[illegible]er be[illegible]mmt?

RK **526** Ein rechteckiges Bild ist 45 cm breit und 30 cm h[illegible]ch.
Gib das Seitenverhältnis von Breite zu Höhe an.

RK **527** Auf einer Landkarte im Maßstab 1 : 200 000 is[illegible]ecke 2 cm lang.
Wie lang ist diese Strecke in der Wirklichkeit?

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **528** In einem Flugzeug befinden sic[illegible] Männ[illegible] und Kinder.
Das Verhältnis beträgt Frauen : Männer [illegible] = 7 : 6 : [illegible]
Wie viele Personen sind im F[illegible]zeug, wenn 12 Kinder an Bord sind?

RK **529** Eine Erbschaft wird unter d[illegible] i[illegible]erhältn[illegible] : 2 : 3 aufgeteilt.
Bernd, der am wenigste[illegible]eerbt hat, [illegible]ommt 8 915,20 €.
Wie viel erben die ande[illegible]en je[illegible]eils?

DI **530** Kreuze die zutreff[illegible](n) Auss[illegible]e(n) an.

Bei einem [illegible] ist da[illegible]is Breite : Höhe : Tiefe = 2 : 4 : 1.

- ◯ Der Ka[illegible]t so hoch wie tief.
- ◯ Der Kaste[illegible] dop[illegible] breit wie tief.
- ◯ D[illegible] Kasten i[illegible]lb so hoch wie breit.
- ◯ [illegible]Breite : Tiefe = 2 : 1.
- ◯ [illegible]sten is[illegible]al so hoch wie tief.

MP RK **531** Auf einer Ka[illegible]ie Luftlinie von Wien nach Innsbruck 7,8 cm lang.
In der Wirklichke[illegible] beträgt die Länge der Strecke 390 km.
Bestimme den Maßstab der Karte.

Die Lösungen findest du auf Seite 185.

1 Proportionale Zuordnungen

Je länger die Schlange ist, d... ger ist die Wartez..it.
Bei doppelt so vielen Mensc... ppelt s... g.
Zusammenhänge dieser A... ennt man ... ekt prop...onal.

MP DI **532** **In einer Schlange an ein... ehen 5 P...onen vor dir.**

a) Angenommen, je... Person be... gt 45 Sekunden, um ein Eis zu kaufen.
Wie lange dauer... du an... er Reihe bist?

b) Bei welchen Gelegen... ist du schon in einer Schlange gestanden?

c) Fermi-Aufg...
Stel... ir vor, a... ner Schule würden sich in einer Schlange
vo... ultor a... n.
(1) ... e diese Schlange?
(2) Er... wi... erlegt und gerechnet hast.

In diesem Kapitel wiederholst du,
was direkt und indirekt proportionale Verhältnisse sind
und wie man sie berechnet.
Außerdem lernst du, solche Aufgaben mit Verhältnisgleichungen zu lösen.
Die grafische Darstellung wirst du mit Papier und Stift,
aber auch am Computer anfertigen.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Tabellen und Diagramme

Wie gut kannst d[illegible]?

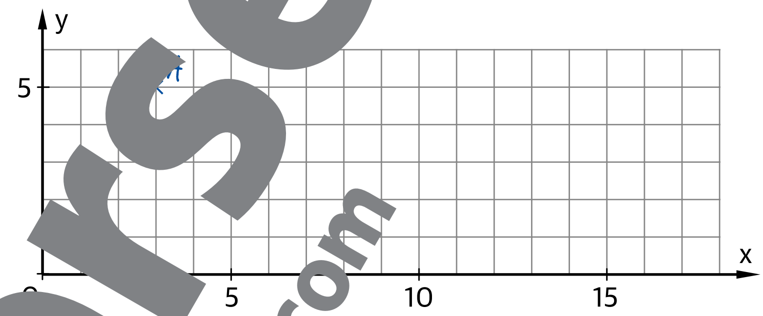
DI **533** Vervollständige die Tabelle, indem du die fehlenden Werte aus dem Diagramm rechts abliest.

MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
2						

DI **534** Zeichne die Punkte (x | y) im Diagramm ein und verbinde si[illegible] alp[illegible]cher Reihenfolge.

B A mit x = 3, y = 5

B mit x = 15, y = 2
C mit x = 10, y = 6
D mit x = 6, y = 0
E mit x = 16, y = 4
F mit x = 0, y = 3



Äquivalenzumformungen

W[illegible]e gut kannst du das noch?

RK **535** Berechne jeweils den Wert der [illegible]

a) $3x + 4 = 10$ **c)** $\frac{d}{3} - 2 = 16$ **e)** $22 = \frac{w}{2} + 7$

b) $25 - 2y = 39$ [illegible] $\frac{8}{g} = 7$ [illegible] **f)** $\frac{z}{10} - 10 = -15$

Verhältnisse

Wie gut kannst du das noch?

RK **536** In der Sch[illegible]ine wu[illegible]e 32 Käsebrote und 40 Wurstbrote verkauft. Gib das V[illegible]n Käsebroten zu Wurstbroten an.

RK **537** Die Kellner Ti[illegible]d Ge[illegible]eilen ihr gesamtes Trinkgeld im Verhältnis 3 : 2. Wie[illegible]t Georg, wenn Tim 30 € bekommt?

DI **538** Gert[illegible]Bianca t[illegible]en sich eine Erbschaft im Verhältnis 2 : 3. Bianca be[illegible]8 100 €. Der Anteil von Gertrud ist g.

Welche Gleichung passt zu dieser Situation? Kreuze an.
- ◯ 8 100 : g = 3 : 2
- ◯ g : 8 100 = 3 : 2
- ◯ 8 100 : 2 = 3 : g

Die Lösungen findest du auf Seite 182.

I1 Berechnung mit Tabelle

Aufgaben zur direkten und indirekten Proportionalität lassen sich einfach mit Tabellen lösen.
Bei direkt proportionalen Zusammenhängen musst du links und rechts die gleiche Operation durchführen,
bei indirekt proportionalen Zusammenhängen die jeweilige Umkehroperation.

RK DI **539** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Tabellen.**

a) Für eine Mauer werden drei Lochziegelsteine übereinandergestellt.
Die Mauer ist 72 cm hoch.
Wie hoch wäre die Mauer, wenn man fünf Lochziegelsteine übereinanderstellen würde?
Ergänze die Tabelle und löse die Aufgabe.

Ziegel	Hö…
3	72 c…
1	
5	

$:3$, $\cdot 5$ (links); $:3$ (rechts)

b) Für eine Mauer werden acht Vollziegelsteine übereinander…tell…
Die Mauer ist 56 cm hoch. Wie hoch wäre die Mauer,
wenn man nur drei Vollziegelsteine übereinanderstell… würde…

c) Zusammenhänge dieser Art nennt man ________
(direkt proportional / indirekt proportional).

RK DI **540** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Tabellen.**

a) Für die Produktion einer gewissen Stoffmenge benötigen zwei Webmaschinen 9 Stunden.
Wie lange würden drei solche Webmasch… für die Produktion dieser Stoffmenge b…tig…
Ergänze die Tabelle und löse die Aufgab…

Maschinen	Ze…
2	9 h
1	
3	

$:2$, $\cdot 3$ (links); $\cdot 2$ (rechts)

b) Für das Abfüllen einer bestimm… …nge Fruchtsaft benötigen vier Abfüll… drei Stunden.
Wie lange würden drei solche …lagen für … Abfülle… be…ötigen?

c) Zusammenhänge dieser Art …nnt… ________
(direkt proportional / indire… …orti…l).

RK **541** **Löse die Aufgaben. Alle Zu… …hänge sind direkt proportional.** → Ü541

a) Herr Mustafa bezahlt für 5 Arb… …nden 416 €.
Wie viel bezahlt e… …rbeit…nden?

b) Wie viel w… … Ziege…, wenn 15 Ziegelsteine 57 kg wiegen?

c) Frau Haas b… …lt … Säcke Zement 17,20 €.
Wie viel koste… …n Sac… Zement?

RK **542** **Löse … …ammenhänge sind indirekt proportional.** → Ü542

a) Wenn d… …iterinnen eine Lieferung Gemüse verladen,
muss jede 52 … schleppen.
Wie viele Kisten wären es, wenn die Arbeit
gleichmäßig auf vier Arbeiterinnen verteilt würde?

b) Eine Reisegruppe mietet einen Bus zu einem fixen Preis.
Wenn 43 Personen mitfahren, bezahlt jede 16,50 €.
Wie viel kostet es pro Person, wenn nur 38 Personen mitfahren?

Di…te …oportionalität

…ividiere oder multipliziere auf beiden Seiten immer mit der gleichen Zahl.

Indirekte Proportionalität

Dividiere auf der einen Seite immer mit der gleichen Zahl, mit der du auf der anderen Seite multiplizierst.

DI **543** **Ergänze die fehlenden Wörter. Erkläre.**

Bei direkt proportionalen Zusammenhängen gilt:

Je mehr, desto ____________________ (weniger / mehr).

Bei indirekt proportionalen Zusammenhängen gilt:

Je ____________________ (weniger / mehr), desto weniger.

RK DI **544** **Direkt oder indirekt proportional?**
Entscheide und löse die Aufgaben. [illegible]44

a) Ein Zug fährt mit 100 km/h und benötigt 4 Stunden für ein[illegible]hrt.
Wie lange dauert die Fahrt mit v = 80 km/h?

b) Ein Stapel aus 10 Büchern ist 15 cm hoch.
Wie hoch ist ein Stapel aus 23 solchen Büchern?

c) Die Firma Buddel & Co. verrechnet für 13 Arbeitsstunden [illegible],50 [illegible]
Wie viel kosten 8 Arbeitsstunden?

d) Drei Personen streichen einen Zaun. Jede streicht dab[illegible]30 M[illegible]
Wie viel Meter Zaun müsste jede Person streichen,
wenn sich 5 Personen die Arbeit gleichmäßig teilen [illegible]

e) Wenn drei Mähdrescher für die Ernte eines Getr[illegible]feldes ein[illegible]etzt werden,
muss jeder 12 Hektar abernten. Wie viele Mäh[illegible]her brauc[illegible] man,
damit jeder nur 9 Hektar abernten muss?

f) Ein LKW bringt Kies zu einer Baustelle.
Bisher hat er drei Fuhren gebracht, das [illegible]onnen.
Wie viel Kies ist am Ende auf der Baust[illegible],
wenn der LKW noch weitere fünf Fuhre[illegible]?

RK DI **545** **Ein Schiff fährt von Hamburg na[illegible]bon.** ···→ Ü545

Fährt das Schiff mit 15 Knoten, be[illegible]den.

a) Wie lange würde die Fahrt b[illegible]nem Tempo
von (1) 20 Knoten, (2) 25 K[illegible]en [illegible]?

b) 1 Knoten entspricht 1,85 km/[illegible]
Wie viel km/h entspre[illegible]0 Knot[illegible]

c) Wie viele Kilometer hat das [illegible]n Hamburg bis Lissabon
zurückgelegt? Ver[illegible]de die F[illegible]el s = v · t
mit s ... We[illegible][km], t [illegible] ... Tempo [km/h].

RK DI **546** **Laura besitz[illegible]** ···→ Ü546

Pro Woche koste[illegible] Katz[illegible]utter 8,40 €.

a) W[illegible]zenfutter für den Monat Mai (31 Tage)?

b) Erk[illegible] du die A[illegible]gabe gelöst hast.

RK DI **547** **Piratenschatz** ···→ Ü547

Drei Piraten und ihre acht Matrosen finden einen Schatz.
Der Schatz besteht aus 280 Dukaten.
Die Truppe teilt, wobei jeder Pirat doppelt so viel bekommt wie jeder Matrose.
Wie viele Dukaten bekommt **a)** jeder Pirat, **b)** jeder Matrose?
Erkläre, wie du die Aufgabe gelöst hast.

12 Berechnung mit Verhältnisgleichung

Proportionale Zusammenhänge lassen sich als zwei Wertepaare darstellen, die man in einer Verhältnisgleichung anschreiben kann. Achte dabei immer darauf, ob es sich um eine direkt proportionale oder eine indirekt proportionale Zuordnung handelt.

MP DI **548** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Verhältnisgleichungen.**

B Leo kauft drei Packungen Mehl.
Er bezahlt 7,50 €.
Andreas kauft fünf Packungen Mehl.
Wie viel bezahlt Andreas?

3 … 7,50 €
5 … x €

$\frac{3}{5} = \frac{7,50}{x}$

$3 : 5 = 7,50 : x$

$3x = 5 \cdot 7,50 \quad |:3$

$x = [illegible] = 12,50$

Er bezahlt [illegible].

a) Lisa kauft 2 Torten. Sie bezahlt 92 €.
Peter kauft drei Torten.
Wie viel bezahlt Peter?

b) Filip kauft 14 Semmeln um 13,30 €.
Hanna kauft 17 Semmeln.
Wie viel bezahlt Hanna?

MP DI **549** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Verhältnisgleichungen.**

B Drei Freundinnen kaufen einen Lederball.
Sie teilen die Kosten. Jede bezahlt 15 €.
Wie viel müsste jede bezahlen,
wenn sie zu fünft wären?

3 … 15 €
5 … x €

$\frac{3}{5} = \frac{x}{15}$

$3 : 5 = x : 15$

$5x = 3 \cdot 15 \quad |:5$

$x = 3 \cdot 15 : 5 = 9$

Jede müsste 9 € bezahlen.

a) Eine Band bekommt Geld für ihren Auftritt.
Die drei Mitglieder teilen das Geld und
jedes Mitglied bekommt 380 €.
Wie viel würde jedes Mitglied bekommen,
wenn die Band fünf Mitglieder hätte?

b) Vier Gärtner müssen jeweils [illegible] Säcke Erde
in ihren Wagen laden. Wie viele Säcke müsste
jeder verladen, wenn sie nur [illegible] wären?

RK DI **550** **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Verhältnisgleichungen.** → Ü550
Überlege immer, ob der Zusammenhang direkt oder indirekt proportional ist.

a) Eine Arbeiterin verdient für fünf Arbeitsstunden 325 €.
Wie viel [illegible] acht Arbeitsstunden?

b) Zwei Reinigungskräfte haben in einem Büro jeweils 12 Fenster zu putzen.
Wie viele Fenster muss jede Reinigungskraft putzen,
wenn sie zu dritt wären?

c) Fünf [illegible] Schatz. Jeder bekommt 16 Silberstücke.
Wie viele [illegible] jeder bekommen, wenn sie nur zu viert gewesen wären?

d) Familie Brugg[illegible] zahlt 495 € für drei Nächte in einem Gasthof.
Wie viel würden fünf Nächte kosten?

e) Drei Freundinnen fahren mit einem Taxi und teilen die Kosten.
Jede bezahlt 14 Euro.
Wie viel hätte jede bezahlt, wenn sie nur zu zweit gewesen wären?

Von Wertepaaren zur Verhältnisgleichung

Schreibe jedes Wertepaar in eine Zeile.

Bei direkter Proportionalität kannst du die Verhältnisgleichung finden, indem du jede Spalte als Bruchzahl schreibst.

Bei indirekter Proportionalität musst du bei der rechten Spalte den Kehrwert bilden (Zähler und Nenner vertauscht).

I3 Darstellung

Direkt proportionale Zuordnungen ergeben immer Geraden,
indirekt proportionale Zuordnungen Kurven.

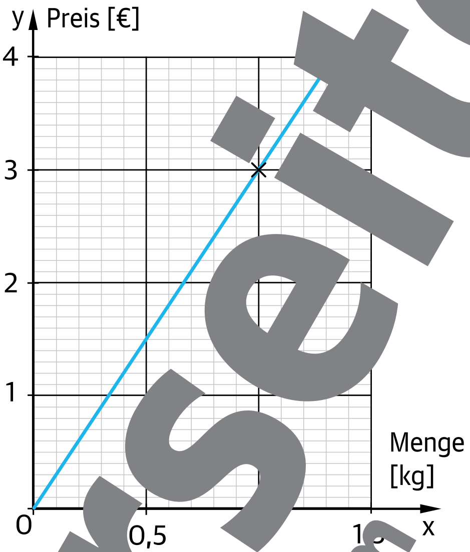
DI **551** **Ein Kilogramm Pfirsiche kostet 3 €.** → Ü551

Im Diagramm ist der Preis in Abhängigkeit von der Menge dargestellt.

a) Kreuze an: Der Zusammenhang ist …
◯ direkt proportional.
◯ indirekt proportional.

b) Bestimme mit Hilfe des Diagramms die Preise für die angegebene Menge an Pfirsichen.
(1) 0,5 kg (2) 0,7 kg (3) 1,3 kg

b) Wie viel Kilogramm Pfirsiche bekommt man für 1,20 €? Finde die Lösung mit Hilfe des Diagramms.



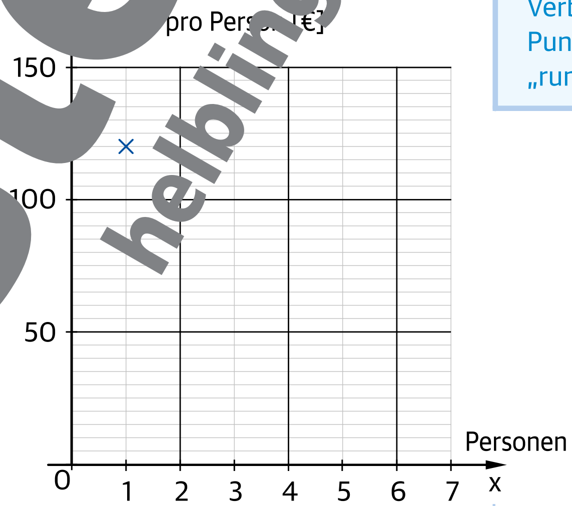
DI **552** **Mehrere Personen teilen sich die Kosten für ein Ferienhaus.** → Ü552

Personen	1	2	3	[illegible]	5	6
Preis pro Person in €	120	60	40	30	24	20

Die Tabelle zeigt den Betrag, den jede Person zahlen muss, je nach Anzahl der Personen, die sich das Ferienhaus teilen.

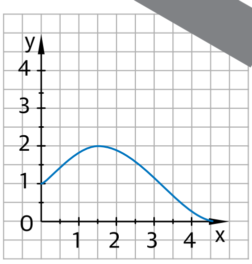
a) Kreuze an: Der Zusammenhang ist …
◯ direkt proportional.
◯ indirekt proportional.

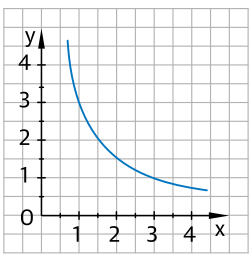
b) Trage die Werte der Tabelle in das Diagramm ein und verbinde sie mit einer strichlierten Linie.

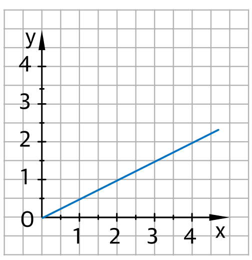


DI **553** **Ordne die abgebildeten Diagramme richtig zu.** → Ü553

direkt proportional | indirekt proportional | nicht proportional







Direkte Proportionalität

Direkt proportionale Zuordnungen lassen sich immer als **Geraden durch den Nullpunkt** darstellen.

Kennt man ein Wertepaar, kann man den Punkt einzeichnen und vom Nullpunkt aus eine Gerade durch diesen zeichnen.

Indirekte Proportionalität

Indirekt proportionale Zuordnungen ergeben Kurven. Verbinde mehrere Punkte mit einer „runden“ Linie.

14 Proportionalitätsfaktor k

Für proportionale Zusammenhänge zwischen zwei Größen x und y kann man Gleichungen formulieren. Dazu muss man den **Proportionalitätsfaktor k** kennen.

Dire[illegible] proportional
[illegible]t: $y = k \cdot x$

Indirekt [illegible]roportional
Es gilt: $y = \frac{k}{x}$
mit $x \neq 0$

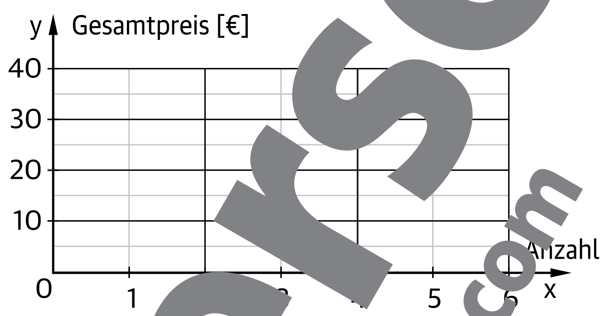
MP DI **554** **Die Tabelle zeigt die Anzahl an Comicheften (x) und ihren Preis in € (y).**

Anzahl Hefte (x)	1	2	3	4	5	[illegible]
Gesamtpreis in € (y)	5	10	15	20	25	[illegible]
direkt proportional: $k = \frac{y}{x}$						

a) Berechne jeweils das Verhältnis Preis : Anzahl (= k) und trag deine Ergebnisse in die Tabelle ein. Was fällt dir au[illegible]

b) Gib eine Gleichung an, die den Zusammenhang zwischen x und y ausdrückt: y = ______

c) Trage die Werte aus **a)** in das Diagramm ein und verbinde sie. Was fällt dir auf?



d) Angenommen, ein Comicheft kostet nic[illegible] €, [illegible]nde[illegible] 10 €.
(1) Wie ändert sich k? (2) Wie ändert s[illegible] Dia[illegible]mm in **c)**?

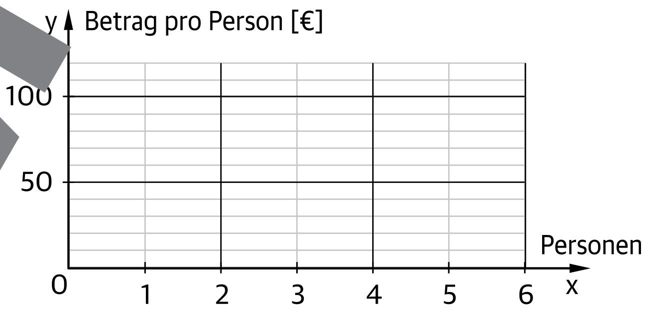
MP DI **555** **Die Tabelle zeigt die Anzahl an P[illegible] (x), die sich 120 € teil[illegible]n, und den Betrag in € (y), den jede P[illegible]mm[illegible]**

Anzahl Personen (x)	[illegible]	2	3	4	5	6
Betrag pro Person in € (y)	[illegible]0	[illegible]	40	[illegible]0	24	20
indirekt proportional: $k = x \cdot y$						

a) Berechne jeweils das Produk[illegible] k) und trag deine Erg[illegible]se in di[illegible]abelle ein. Was fällt dir auf?

b) Gib eine Gl[illegible]hung a[illegible] den Zusa[illegible] zwis[illegible] und y ausdrückt. y = ______

c) Trage die [illegible] in das Diagra[illegible] ein und [illegible]rbinde si[illegible] mi[illegible] Li[illegible] Was fäl[illegible]?



d) Angenommen, die Personen teilen sich nicht 120 €, sondern 90 €.
(1) Wie ändert sich k? (2) Wie ändert sich das Diagramm in **c)**?

RK DI **556** **Die Tabelle zeigt die Arbeitszeit (x) eines Mechanikers und die daraus entstehenden Arbeitskosten (y).** → Ü556

Zeit in h (x)	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Kosten in € (y)	50	100	150	200	250	300

a) Um welchen Zusammenhang handelt es sich?
◯ direkt proportional ◯ indirekt proportional

b) Berechne den Proportionalitätsfaktor k und gib damit eine Gleichung an, die den Zusammenhang zwischen x und y ausdrückt.

c) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
(i) in deinem Heft (ii) mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

RK DI **557** **Die Tabelle zeigt die Anzahl der Maschinen (x) und die Gesamtzeit, die sie für einen Produktionsauftrag brauchen (y).** → Ü557

Anzahl Maschinen (x)	1	2	3	4	5	6
Gesamtzeit in h (y)	24	12	8	6	4,8	[illegible]

a) Um welchen Zusammenhang handelt es sich?
◯ direkt proportional ◯ indirekt proportional

b) Berechne den Proportionalitätsfaktor k und gib damit eine Gleichung an, die den Zusammenhang zwischen x und y ausdrückt.

c) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
(i) in deinem Heft (ii) mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

RK DI **558** **Die folgende Tabelle zeigt die Reisezeit (x) und die zurückgelegte Strecke (y) eines Autos.** → Ü558

Zeit (x)	0,5 h	1 h	[illegible]	2 h
Strecke (y)	40 km	80 km	120 km	160 km

a) Berechne den Proportionalitätsfaktor k und gib damit eine Gleichung an, die den Zusammenhang zwischen x und y ausdrückt.

b) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
(i) in deinem Heft (ii) mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

MP DI **559** **Berechne zuerst die fehlenden Zahlen in der Tabelle. Entscheide dann, ob die Werte [illegible] proportional sind. Kreuze an.** → Ü559

a)

x	1	3	[illegible]	[illegible]
y	[illegible]	[illegible]	4,0	[illegible]
x · y				
$\frac{y}{x}$				

◯ direkt proportional
◯ indirekt proportional
◯ nicht proportional

b)

x	2	3	5	8
y	60	40	24	15
x · y				
$\frac{y}{x}$				

◯ direkt proportional
◯ indirekt proportional
◯ nicht proportional

MP VB **560** **Überprüfe jeweils, ob die Wertepaare der abgebildeten Tabellen indirekt proportional zueinander sind.** → Ü560

a)

x	6	12	18
y	1	2	3

b)

x	4	2	1
y	6	12	24

Diagramme in Tabellenkalkulationsprogrammen

Um proportionale Zuordnungen darzustellen, tippe die Tabelle ein, markiere sie vollständig und füge ein Diagramm ein.

In den meisten Programmen heißt der passende Diagrammtyp „Liniendiagramm“.

Meistens musst du die sinnvollen Achsenbeschriftungen noch händisch hinzufügen.

I5 Lineare Wachstums- und Abnahmeprozesse

Lineare Prozesse funktionieren ganz ähnlich wie direkt proportionale Zuordnungen.
Es kommt dabei noch eine fixe Größe dazu, die meist Anfangswert heißt.
Damit kann man viele Prozesse modellieren, bei denen eine Größe gleichmäßig wächst oder abnimmt.

MP DI **561** **Die Fahrtkosten für ein Taxi setzen sich aus dem Preis für die gefahrenen Kilometer (proportionaler Wert, „variable Kosten“) und der Grundtaxe (fester Wert, „Fixkosten“) zusammen.**

Taxi Hirscher verlangt 7 € Grundtaxe
und 2 € Kilometerpreis (das ist der Preis für jeden gefahrenen Kilometer).

a) Wie viel kostet eine Fahrt von 6 Kilometern?
Kreuze die passende Rechnung an.
◯ 7 + 6 + 2 ◯ 7 + 6 · 2
◯ 7 · 6 + 2 ◯ 7 · 6 · 2

b) Berechne die Kosten. Ergänze die Zahlen in der Tabelle.

gefahrene Kilometer	0	1	2	3	4	5	6
Fixpreis (Grundtaxe) [€]							
Preis gefahrene Kilometer [€]							
Gesamtpreis [€]							

c) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
x-Achse: Weg (gefahrene Kilometer); y-Achse: Gesamtpreis in €

MP DI **562** **Eine 20 cm hohe Kerze brennt pro Stunde 1,5 Zentimeter herunter.**

a) Wie hoch ist die Kerze nach 2 Stunden?
Kreuze die passende Rechnung an.
◯ 20 + 1,5 + 2 ◯ 20 + 1,5 · 2
◯ 20 − 1,5 + 2 ◯ 20 − 1,5 · 2

b) Berechne die Länge der Kerze. Ergänze die Zahlen in der Tabelle.

Brennzeit in Stunden	[illegible]	[illegible]	2	3	4	5	6
Anfangslänge [cm]							
Abgebrannte Länge [cm]							
Länge der Kerze [cm]							

c) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
x-Achse: Brennzeit in Stunden; y-Achse: Länge der Kerze in cm

RK DI **563** **Taxi Kocher verlangt 1,50 € für jeden gefahrenen Kilometer und 10 € Grundpreis.** ⋯→ Ü563

a) Berechne die Kosten für Fahrten mit (1) 0 km, (2) 2 km, (3) 5 km, (4) 10 km.
b) Stelle die Zahlen aus **a)** in einem Diagramm dar.

RK DI **564** **Ein Handwerker verlangt 110 € für jede Arbeitsstunde und 60 € Fahrtkostenersatz.** ⋯→ Ü564

a) Berechne die Kosten für (1) 2 h, (2) 3 h, (3) 6 h Arbeit.
b) Stell die Zahlen aus **a)** in einem Diagramm dar.
(i) in deinem Heft (ii) mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

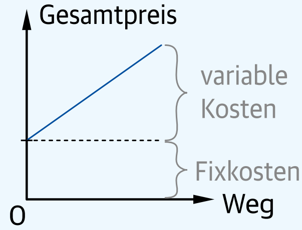
Lineares Wachstum

Gesamtwert = Anfangswert plus proportionaler Wert

Beispiel Taxikosten:
Gesamtpreis = Fixpreis + Preis für die gefahrenen km

Der Preis für die gefahrenen km („variable Kosten“) ist **direkt proportional** zu den gefahrenen km.

Der Kilometerpreis ist die Proportionalitätskonstante.

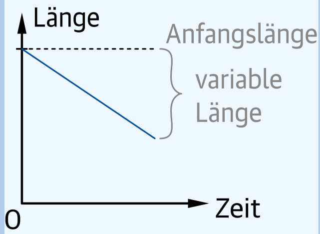


Lineare Abnahme

Gesamtwert = Anfangswert minus proportionaler Wert

Beispiel Kerze:
Länge = Anfangslänge − abgebrannte Länge

Die abgebrannte Länge („variable Länge“) ist **direkt proportional** zur Brennzeit.



RK DI **565** **Eine 25 cm hohe Kerze brennt pro Stunde um 2 Zentimeter herunter.** ···→ Ü565

a) Berechne die Höhe nach folgenden Brennzeiten:
(1) 0 h (2) 1 h (3) 3 h (4) 8 h

b) Stell die Zahlen aus **a)** in einem Diagramm dar.
(i) in deinem Heft (ii) mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

RK DI **566** **Patricks Handytarif verlangt 5 € Grundgebühr pro Monat.** ···→ Ü[illegible]
Für jede Gesprächsminute bezahlt er 5 Cent.

a) Wie viel bezahlt Patrick für einen Monat,
in dem er 350 Minuten telefoniert hat?

b) Zeichne ein Diagramm mit den Kosten (y-Achse)
in Abhängigkeit von den Gesprächsminuten (x-Achse, 0 bis [illegible]).

Wie setzt sich dein Handy-Tarif zusammen?
Sind alle Kosten fix oder gibt es auch einen proportionalen Ant[illegible]?

MP DI **567** **Ein Lehrer holt Angebote für einen Schulausflug ein.** ···→ [illegible]567
Die Preise werden aus Grundpreis und Kilometerpreis berech[illegible]

Busunternehmen A	Grundpreis: 140 €	je km: 4,[illegible] €
Busunternehmen B	Grundpreis: 50 €	je km: 5[illegible] €
Busunternehmen C	Grundpreis: 250 €	je km: 3,8[illegible]

a) Berechne die Kosten für jedes Unternehmen f[illegible]e Strecke [illegible]on …
(1) 50 km. (2) 100 km. (3) 200 [illegible] (4) 300 km.

b) Stell die Preise in einem gemeinsamen Diagramm [illegible]
Zeichne für jedes Busunternehmen eine [illegible]
x-Achse: Strecke in km mit 1 cm ≙ 50 k[illegible]
y-Achse: Gesamtpreis mit 1 cm ≙ 200 [illegible]

c) Die Strecke für den Ausflug beträgt insg[illegible] 80 km.
Welches Unternehmen sollte [illegible]er bea[illegible]gen?

Nutze ein Tabellenkalkulationspro[illegible] n dieser Aufgabe.
→ Eine entsprechende Datei + Arbeitsblat[illegible] du
in der e-zone PLUS!, Band 3, Te[illegible]ologie: I.

RK DI **568** **Ein Schwimmbecken wird ausg[illegible]** ···→ Ü568
Im Becken befinden sich z[illegible] Beginn 150 [illegible] Liter Wasser.
Die Pumpe schafft 20 00[illegible]ro St[illegible]de.

a) Wie viel Liter Wass[illegible] sind nac[illegible] Stunden noch im Schwimmbecken?

b) Berechne die Was[illegible]e im [illegible]cken nach …
(1) 0 h. [illegible] (4) 4 h. (5) 5 h. (6) 6,5 h.

c) Stell die [illegible]) in einem Diagramm dar.
x-Achse: Ze[illegible] St[illegible] [illegible]-Achse: Wassermenge in Litern
(i) in deinem [illegible] mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms

RK DI **569** **Ein [illegible]mbecken misst 18 m × 7 m × 2 m** ···→ Ü569
(Länge [illegible] × Tiefe).
Das Wasser i[illegible]0 cm unter den Beckenrand eingelassen.

a) Wie viel Liter Wa[illegible]er sind im Schwimmbecken?
Hinweis: 1 m³ = 1 000 l

b) Das Wasser des Schwimmbeckens soll abgepumpt werden.
Die Pumpe schafft 22 000 l pro h.
(1) Wie viele Liter Wasser sind nach 6,5 Stunden noch im Becken?
(2) Wie lange dauert es, bis das Schwimmbecken leergepumpt ist?

565, 567, 568: Informatische Bildung;
566, 567: Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung

I6 Proportionalität im Alltag

Meist sind berechnete Werte nur Näherungen, die uns helfen, etwas abzuschätzen.
Man nennt die aufgestellten Formeln auch „Modelle“, um daran zu erinnern, dass für jede Berechnung Annahmen getroffen wurden, die eventuell nicht vollständig der Wirklichkeit entsprechen.

MP RK **570** **Ein Arbeiter benötigt 100 Stunden, um eine Grube auszuheben. Wie lange benötigen zwei Arbeiter für diese Aufgabe?**

a) Löse die Aufgabe mit indirekter Proportionalität.
b) Welche Annahmen bezüglich der Arbeiter hast du für die Berechnung vorausgesetzt?
c) Wie lange würden 100 Arbeiter benötigen, um diese Grube auszuheben?
(1) Löse die Aufgabe.
(2) Überlege, ob dein Ergebnis in der Wirklichkeit stimmen kann.

MP RK **571** **Ein einzelner Bleistift kostet 1,20 €. Eine Lehrerin kauft 25 Bleistifte. Wie viel bezahlt sie dafür?**

a) Löse die Aufgabe mit direkter Proportionalität.
b) Welche Annahmen bezüglich des Preises hast du vorausgesetzt?
c) Überlege, warum dein Ergebnis im Alltag vielleicht falsch sein könnte.

MP RK **572** **Lasse schafft 30 Liegestütze in einer Minute. Wie viele Liegestütze schafft Lasse in einer Stunde?** Ü572

a) Löse die Aufgabe mit direkter Proportionalität.
b) Überlege, warum dein Ergebnis im Alltag vielleicht falsch sein könnte.

MP RK **573** **Vier Männer tragen ein schweres [illegible]. Jeder der Männer trägt dabei ein Gewicht von 50 kg. Wie viel müsste jeder tragen, wenn [illegible] die Last teilen würden?** Ü573

a) Löse die Aufgabe mit indirekter Proportionalität.
b) Überlege, warum dein Ergebnis im Alltag vielleicht falsch sein könnte.

MP RK **574** **Eine Packung Taschentücher kostet einzeln 0,90 €. Wie viel kostet eine 20-Stück-Packung?**

a) Löse die Aufgabe mit direkter Proportionalität.
b) Überlege, warum dein Ergebnis im Alltag vielleicht falsch sein könnte.

MP RK **575** **Taxi Suchma[illegible]t einen Kilometerpreis von 2 € plus einer Grundgebühr [illegible]. Wie viel kostet die Fahrt von [illegible]en nach Rom (1 142 km)?** Ü575

a) Löse die Aufgabe mit direkter Proportionalität.
b) Überlege, warum dein Ergebnis im Alltag vielleicht falsch sein könnte.

MP **576** **Finde selbst Aufgaben, die im Alltag nicht einfach durch lineare Modelle abgebildet werden können.**

a) eine Aufgabe, die aufgrund von Ermüdung nicht immer linear weitergeht
b) eine Aufgabe, bei der Mengenrabatt den linearen Fortschritt stört
c) eine Aufgabe, bei der natürliche Grenzen, wie zum Beispiel Platz, eine Rolle spielen

Mengenrabatt
Beim Kauf von großen Mengen gibt es oft Vergünstigungen.

Ermüdung
Menschen und Tiere können nicht immer das gleiche Tempo durchhalten.

Natürliche Grenzen
Anita braucht 1 Minute für das Lackieren ihres Fingernagels. Sie lackiert in 30 Minuten aber nicht 30 Nägel, sondern nur 10, mehr Finger hat sie nämlich nicht.

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😕 🙂 😃

RK **577** **Eine Maschine produziert 240 Teile in vier Stunden.**
Wie viele Teile produziert diese Maschine in sechs Stunden?
Welche Annahmen hast du für die Berechnung vorausgesetzt?

RK **578** **Drei Malerinnen benötigen zum Streichen eines Bürogebäudes 15 Tage.**
Wie lang benötigen fünf Malerinnen für die gleiche Arbeit?
Welche Annahmen hast du für die Berechnung vorausgesetzt?

RK DI **579** **Die folgende Tabelle zeigt die Reisezeit (x)**
und die zurückgelegte Strecke (y) eines Fahrrades.

Zeit in h (x)	0,5	1	1,5	2
Strecke in km (y)	6	12	18	24

a) Berechne den Proportionalitätsfaktor k und gib damit e[illegible] Gl[illegible]un[illegible]n,
die den Zusammenhang zwischen x und y ausdrückt.
b) Stell die Zahlen aus der Tabelle in einem Diagramm [illegible]r.

RK DI **580** **Eine 10 cm hohe Kerze brennt pro Stunde um 0,5 Z[illegible]nter.**

a) Welcher Term gibt die Höhe der Kerze nach 4 [illegible]nden Bren[illegible]eit
korrekt wieder? Kreuze an.
◯ $10 + 0{,}5 \cdot 4$ ◯ $0{,}5 \cdot 4 + 10$ ◯ $10 - 0{,}5 \cdot 4$
b) Berechne die Höhe der Kerze nach 2 Stunden B[illegible]
c) Zeichne ein Diagramm für die Brennze[illegible]se) vo[illegible] bis 5 S[illegible]unden.

MP RK **581** **Mascha fährt ihre Trainingsstrecke mit [illegible] F[illegible]rad [illegible],5 h**
und hat dabei ein durchschnittliches Tem[illegible]/h.
Welches Durchschnittstempo [illegible], wenn [illegible]ese Stre[illegible] in 0,5 h schafft?

a) Löse die Aufgabe mit indirekt[illegible]tion[illegible]tät.
b) Überlege, warum dein Ergebnis im A[illegible]lleicht [illegible] sein könnte.

Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😕 🙂 😃

MP VB **582** **Finde heraus, ob die We[illegible] in d[illegible] abgebildeten Tabellen jeweils**
direkt, indirekt oder nicht pr[illegible]al sind.

a)

x	10	[illegible]	30
y	[illegible]	4[illegible]	[illegible]

b)

x	17	27	37
y	24	32	45

DI **583** **Eine Firma [illegible] 2[illegible]htungen herstellen. Zwei Maschinen benötigen dafür 6 Stunden.**

a) D[illegible]cke den Z[illegible]mmen[illegible]ang in Form einer Gleichung aus,
[illegible] Stunden und x die Anzahl der Maschinen ist.
b) [illegible] ein D[illegible]n für 1, 2, 3 und 4 Maschinen (x-Achse)
und [illegible]ils benötigte Zeit in Stunden (y-Achse).

RK DI **584** **In einem Schwim[illegible]becken sind bereits 20 000 Liter Wasser.**
Es wird weiter gefüllt. Durch die Leitung fließen 300 Liter pro Minute.

a) Berechne, wie viele Liter Wasser nach 25 Minuten in dem Becken sind.
b) Wie lange dauert es, bis das Schwimmbecken vollgepumpt ist,
wenn es insgesamt 50 000 Liter fasst?

→ Die Lösungen findest du auf Seite 186.

J

Geometrische Transformationen

Mit exakt im Maßstab verkleinerten [illegible] en [illegible] wirkliche[illegible] [illegible]komotiven, Anhängern und Schienen k[illegible]n [illegible] kle[illegible] [illegible]trecken [illegible]achbauen. Es handelt sich hier um ei[illegible]sche Anwendung von geometrischen Vergröß[illegible]d V[illegible]kleinerun[illegible]. Modelle dienen nicht nur der Unter[illegible], sondern auch zur Planun[illegible]n neuen Entwicklungen [illegible]n der Technik.

MP **585** **Vom Modell zur Realitä[illegible]**

Bernhard besitzt ei[illegible]delleis[illegible]ahn der Norm N.
Das bedeutet, die Züg[illegible]xakt im Maßstab 1 : 160 nachgebaut.
Berechne, wie l[illegible]g diese L[illegible]otiven und Wagons in Wirklichkeit sind.

a) Das [illegible]dell de[illegible] Taurus, die auch beim ÖBB Railjet verwendet wird, ist [illegible]g.
b) Das [illegible] Wagons ist 16,6 cm lang.
c) Reche[illegible]re i[illegible]net:
Seit wan[illegible]t es Eisenbahnen?
[illegible]ste Strecke gebaut?
[illegible]n wu[illegible]erste Strecke in Österreich gebaut?

[illegible]em Kapitel vergrößern und verkleinern wir ebene Figuren wie Dreiecke und Vierecke. Du lernst, welche Eigenschaften dabei erhalten bleiben und welche sich verändern. Mit Hilfe des Streckungsfaktors wirst du diese Veränderungen mathematisch beschreiben.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

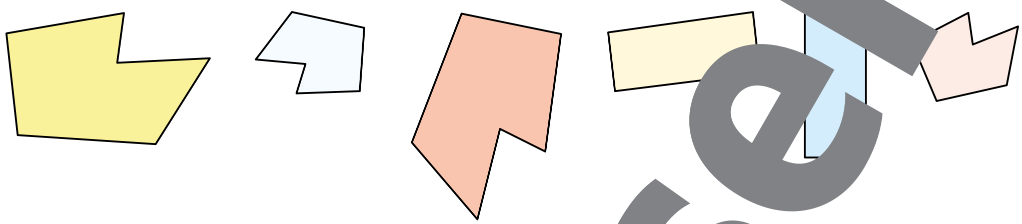
Kongruenz, Parallelen

Wie gut kannst d[illegible]?

DI **586** **Kreuze an: Was bedeutet das Wort „kongruent"?**

◯ deckungsgleich ◯ gleichförmig ◯ gleichfarbig ◯ ähnlich

DI **587** **Je zwei Figuren sind kongruent. Verbinde sie miteinander.**

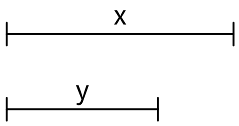


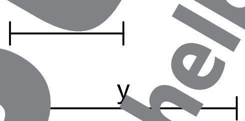
RK **588** **Zeichne eine Gerade schräg in dein Heft und konstruiere vier dazu parallel verlaufende G[illegible]den. Vergleiche dein Ergebnis mit anderen.**

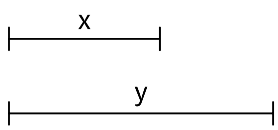
Verhältnis und Verhältnisgleichung

Wie g[illegible]kannst du das noch?

RK **589** **Miss zuerst die Strecken ab u[illegible]re Länge in Millimete[illegible] an. Stell dann jeweils das Verhältnis [illegible]nlängen auf.**

a) 

b) 

c) 

RK **590** **Berechne jeweils den W[illegible]Unbe[illegible]nten.**

a) 4 : 3 = x : 6 [illegible]) y : 5 = 10 : 2 **c)** 4 : 5 = 12 : z

Dreiecke

Wie gut kannst du das noch?

DI **591** **Kre[illegible]**

Di[illegible]e der [illegible]eines Dreiecks α + β + γ beträgt immer …

◯ 90[illegible] ◯ 180°. ◯ 360°.

RK **592** **Berechne den Fl[illegible]heninhalt dieses rechtwinkeligen Dreiecks.**

Katheten: a = 3,3 cm; b = 5,6 cm
Hypotenuse: c = 6,5 cm

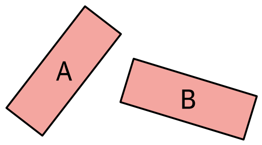
Die Lösungen findest du auf Seite 182.

J1 Kongruenz, Ähnlichkeit und Streckungsfaktor k

Ähnliche Figuren haben gleiche Winkel und gleiche Seitenverhältnisse. **Kongruenz** ist eine Sonderform der Ähnlichkeit, bei der nicht nur die Winkel gleich groß, sondern auch die Seiten gleich lang sind.

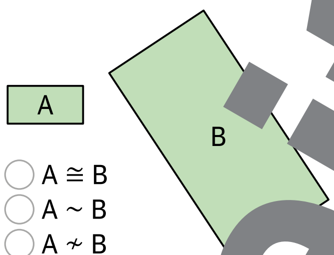
DI **593** Vergleiche die Figurenpaare und kreuze jeweils an, ob sie kongruent (≅) sind, zueinander ähnlich (~) sind oder weder noch (≁).

a)



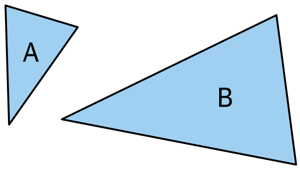
◯ A ≅ B
◯ A ~ B
◯ A ≁ B

c)



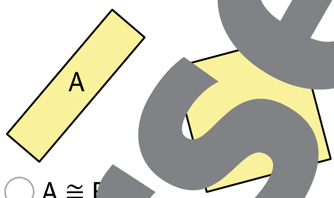
◯ A ≅ B
◯ A ~ B
◯ A ≁ B

b)



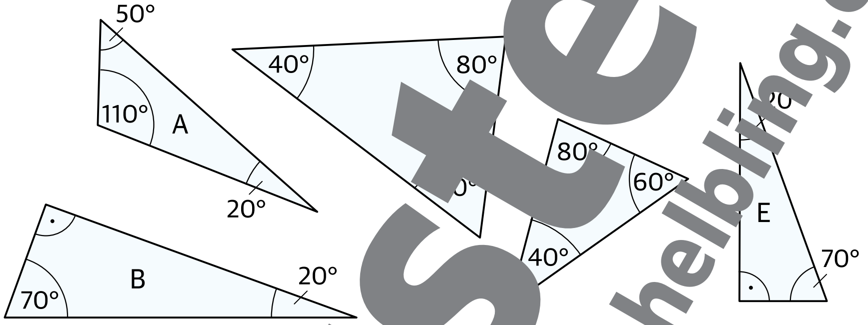
◯ A ≅ B
◯ A ~ B
◯ A ≁ B

d)

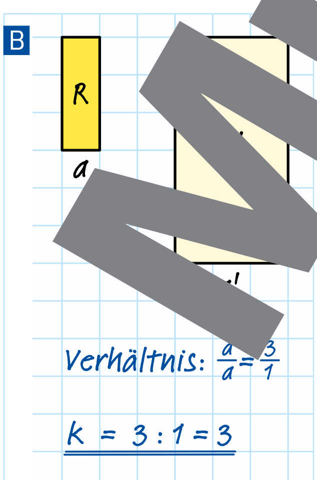


◯ A ≅ B
◯ A ~ B
◯ A ≁ B

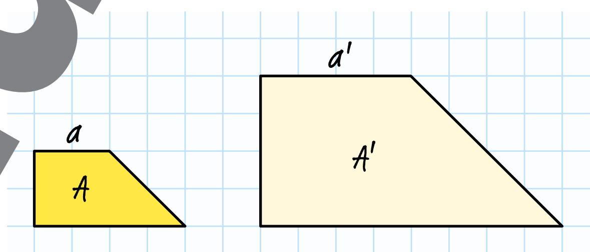
DI **594** Verbinde jene Dreiecke, die zueinander ähnlich sind.



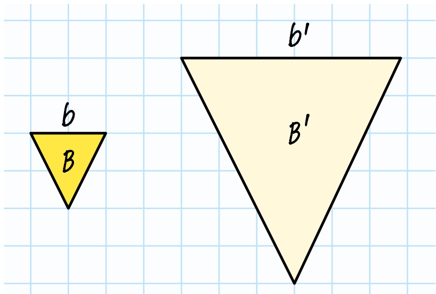
RK **595** Die Figuren sind jeweils zueinander ähnlich.
Bestimme das Verhältnis der Seiten und den Streckungsfaktor k.



a)



b)



Ähnlichkeit (~)

Es muss gelten:
$\alpha = \alpha'$, $\beta = \beta'$ …
und
$a : a' = b : b' = …$

Man schreibt: A ~ A'
Man spricht:
„A ist ähnlich zu A'."

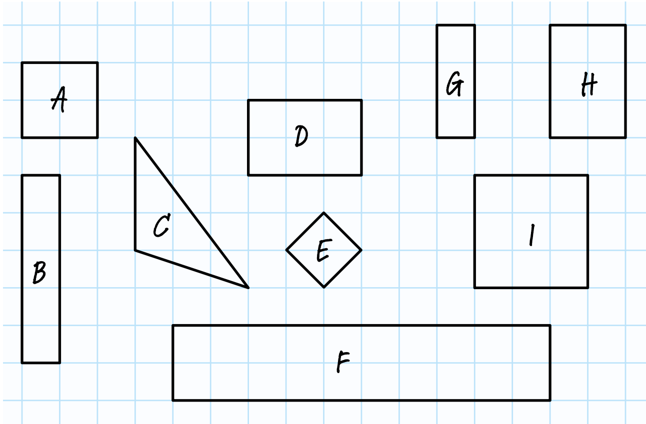
Kongruenz (≅)

Es muss gelten:
$\alpha = \alpha'$, $\beta = \beta'$ …
und
$a = a'$, $b = b'$ …

Man schreibt: A ≅ A'
Man spricht:
„A ist kongruent zu A'."

Kongruente Figuren sind auch zueinander ähnlich.

DI **596** **Welche der Figuren sind nur zueinander ähnlich? Welche sind kongruent?** ···→ Ü596

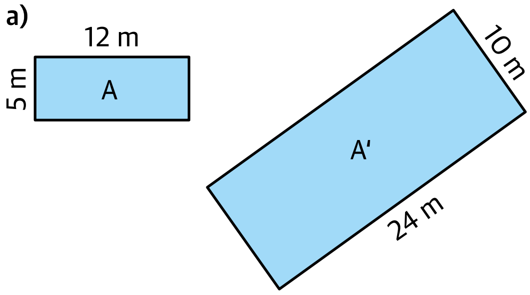


Setze ~ für nur ähnlich,
≅ für kongruent und
≁ für weder noch ein.

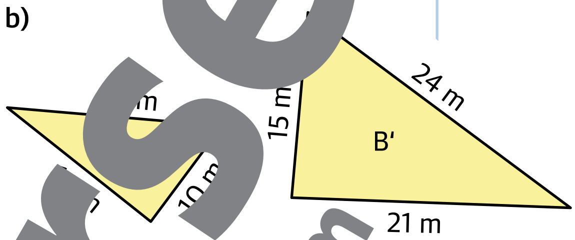
B A ≁ C
a) A ◯ E
b) A ◯ I
c) A ◯ H
d) B ◯ D
e) B ◯ F[illegible]
f) B ◯ [illegible]
g) C ◯ [illegible]
h) D [illegible] E
[illegible] I
j) D [illegible]
[illegible] F

RK **597** **Die Figuren sind jeweils zueinander ähnlich.**
Bestimme das Verhältnis der Seiten und den Streckungsfakto[illegible] ···→ Ü[illegible]

a)



b)



RK DI **598** **Konstruiere zwei Dreiecke.** ···→ Ü598

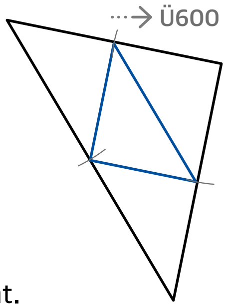
Dreieck A mit a = 2 cm, b = 3 cm und c = 4[illegible]
Dreieck A' mit a' = 4 cm, b' = 6 cm und c' = [illegible]

a) Bestimme den Streckungsfak[illegible]
b) Miss die Winkel α, β, γ bzw. α', β[illegible] ve[illegible]eiche. Was [illegible]eobachtest du?

DI **599** **Wahr oder falsch? Kreuze an. E[illegible]re.** ···→ Ü599

		wahr	falsch
a)	Zwei Rechtecke sind zueina[illegible]ähnl[illegible] wenn ihre Winkel glei[illegible]ß sind.	◯	◯
b)	Quadrate sind immer zue[illegible]ähnlich.	◯	◯
c)	Alle gleichseitige[illegible]iecke s[illegible]ongruent.	◯	◯
d)	Zwei Drei[illegible] sind [illegible]nlich, wenn ihre drei Win[illegible]ise gl[illegible]oß sind.	◯	◯
e)	Zwei Dre[illegible] s[illegible]ander ähnlich, wenn zwei ihrer Winkel paar[illegible] gle[illegible]ß sind.	◯	◯
f)	Gl[illegible]enkel[illegible]reiecke sind niemals zueinander ähnlich.	◯	◯

DI VB **600** **Ist das [illegible]?** ···→ Ü600



Lisa hat ein be[illegible] Dreieck gezeichnet.
Dann hat sie alle dre[illegible] Seiten halbiert und die entstandenen Mittelpunkte mit Strecken verbunden.
Sie behauptet, dass vier kleine, kongruente Dreiecke entstanden sind, die zum großen Dreieck ähnlich sind.

a) Prüfe Lisas Behauptung.
b) Ist das bei allen Dreiecken so? Wiederhole Lisas Experiment.

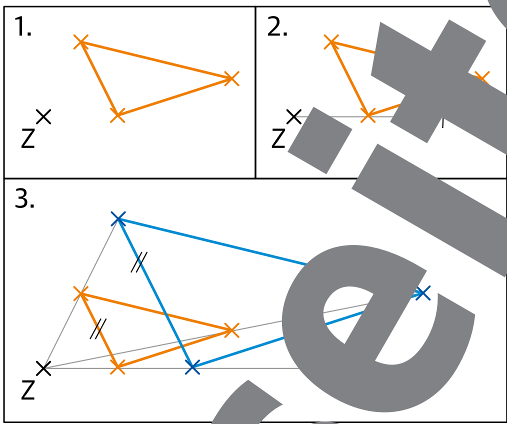
J2 Vergrößern und verkleinern

Eine einfache Methode zum Vergrößern oder Verkleinern von Figuren ist die **zentrische Streckung**. Dabei legt man ein Streckzentrum Z fest. Von diesem Punkt aus zeichnet man Strahlen durch alle Eckpunkte der Figur und konstruiert die Eckpunkte der gestreckten Figur mit Hi[illegible]eckungsfaktors k.

RK DI **601**

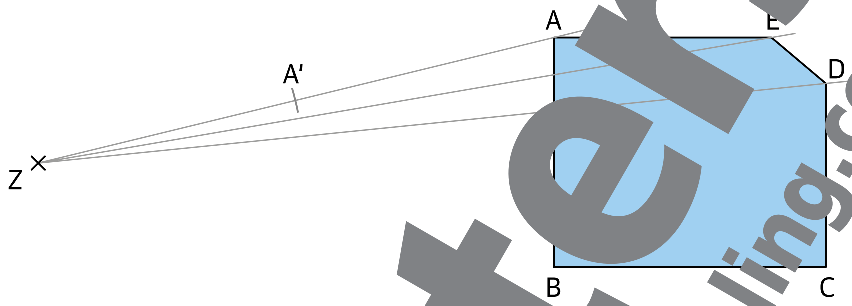
Die Bildfolge zeigt, wie Petra ein Dreieck durch zentrische Streckung mit dem Faktor k = 2 vergrößert hat.

a) Beschreibe Petras Vorgehensweise.
b) Zeichne selbst ein Dreieck und strecke es um den Streckungsfaktor k = 2.



RK DI **602**

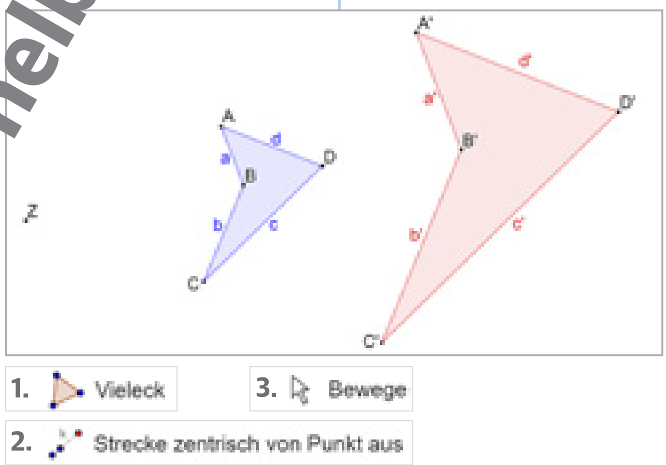
Verkleinere die gegebene Figur mit dem Streckungsfak[illegible],5, indem du die begonnene zentrische Streckung ergä[illegible]



RK **603**

Experimentiere mit zentrischer S[illegible]ckung in einer Geometrie-Software.

So gehst du z. B. in GeoGebra v[illegible]
1. Zeichne ein beliebiges V[illegible]eck.
2. Markiere dein Vieleck u[illegible] an di[illegible] Stelle, an der dein Streckzentrum lie[illegible]. Gib dann den Strec[illegible]sfaktor [illegible], zum Beispie[illegible]
3. Du kannst [illegible]kte be[illegible] und beobachten, wie sich di[illegible] [illegible]igur mitverändert. Du kannst au[illegible]s St[illegible]trum bewegen.



[illegible]ische [illegible]eckung

[illegible]u findest jeden Punkt der neuen Figur einzeln.

So findest du A' zum Punkt A, bei k = 2:

1. Strahl zeichnen
Zeichne von Z einen Strahl durch A.

2. A' einzeichnen
Stich den Zirkel bei Z ein und stell die Länge bis A ein. Trage diese Länge jetzt 2-mal (weil k = 2) auf dem Strahl auf. Dort liegt dann der Punkt A'.

DI **604**

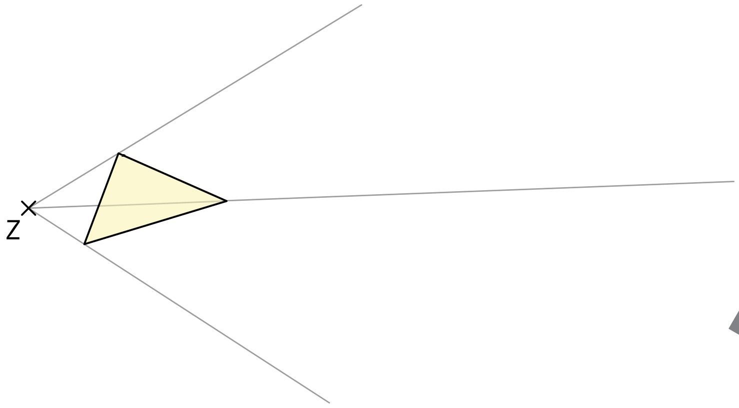
Auswirkun[illegible]treckungsfaktors k: Ergänze die Aus[illegible]über die Größenverhältnisse.

a) k kleiner als 1 bedeutet, dass die gestreckte Figur ____________ als die Ausgangsfigur ist.

b) Je größer k ist, desto ____________ wird die gestreckte Figur.

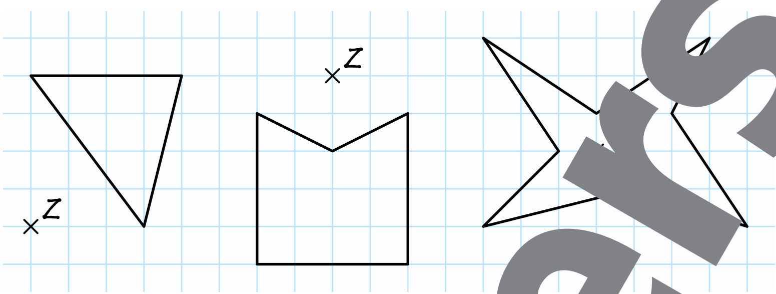
c) Wenn k = 1 ist, dann ______________________________.

RK **605** **Vergrößere das abgebildete Dreieck durch zentrische Streckung im Verhältnis 1 : 3.** → Ü605



RK **606** **Übertrage zuerst jeweils die Figur und den Punkt Z in dein He[illegible]** → Ü606
Vergrößere sie dann durch zentrische Streckung mit dem Fak[illegible]k.

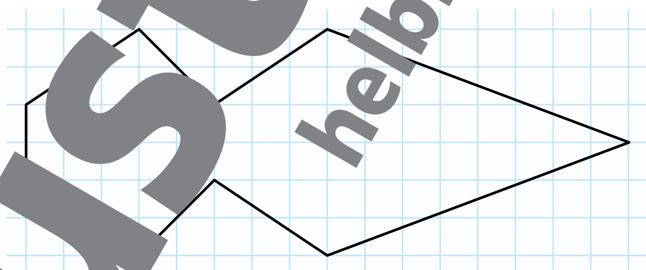
a) k = 2 **b)** k = 3 **c)** k = 2



RK **607** **Übertrage die Figur zuerst in dein Heft.** → Ü607
Führe dann die zentrische Streck[illegible]ch.
Lege für deine Streckung den Pun[illegible]ils selbst fest.

a) Vergrößern:
Streckfaktor k = 1,5

b) Verkleinern:
Streckfaktor k = 0,5

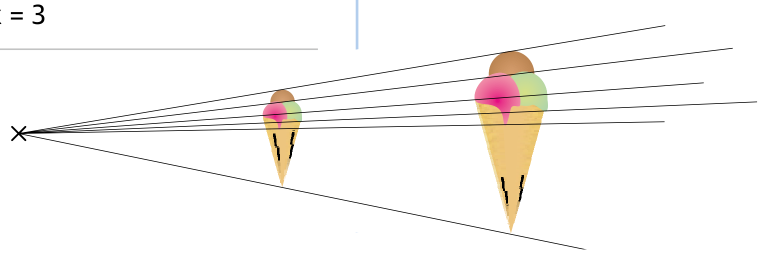


RK **608** **Konstruiere [illegible]he Figu[illegible]** → Ü608

Konstruiere j[illegible]egebene Figur.
Wähle dann se[illegible]in S[illegible]ntrum Z im Inneren der Figur.
Führe [illegible]etzt die [illegible]ische Streckung
mit d[illegible]eckungsfaktor k durch.

a) Dre[illegible]4 cm; [illegible]3 cm; c = 4 cm; Streckungsfaktor k = 2
b) Quadrat: [illegible]; Streckungsfaktor k = 0,2
c) Rechteck: a = 2[illegible]m; b = 4 cm; Streckungsfaktor k = 3

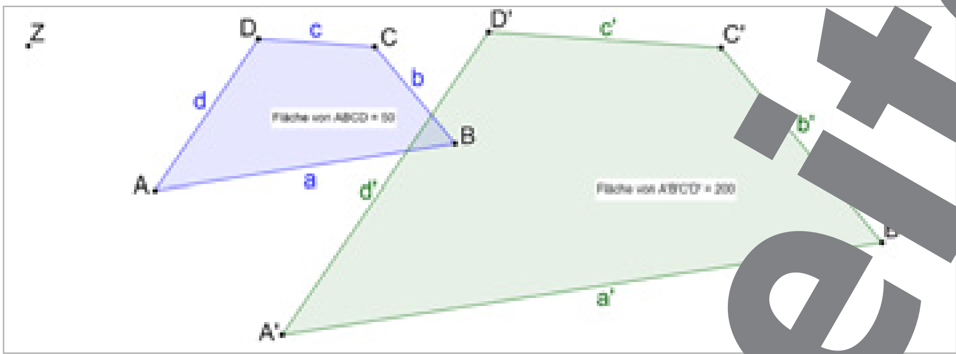
MP RK **609** **Drucke ein Bild aus (etwa 3 cm × 3 cm) und klebe es in dein Heft.**
Vergrößere es, indem du wichtige Punkte des Bildes mittels zentrischer Streckung vergrößerst.



J3 Eigenschaften gestreckter Figuren

Gestreckte Figuren haben die gleichen Winkel wie ihre Ursprungsfiguren.
Längen und Flächen bleiben jedoch nicht gleich. Wie sie sich ändern, hängt vom Streckungsfaktor k ab.

RK DI **610** **Experimentiere mit einer Geometrie-Software.**



So gehst du z. B. in GeoGebra vor:
1. Zeichne ein beliebiges Vieleck.
2. Markiere dein Vieleck und klicke an die Stelle, an de[illegible] re[illegible] ntrum liegen soll. Gib dann den Streckungsfaktor ein, z[illegible] Beispiel 2.
3. Klicke auf eine Figur und ihr Flächeninhalt wird [illegible] ezeigt.
4. Klicke auf eine Strecke und ihre Länge wird an[illegible]
5. Bewege nun Punkte und beobachte, wie sich die Z[illegible] rändern. Berechne speziell das Verhältnis der Fläch[illegible] te und das Verhältnis der Umfänge der bei[illegible] Fig[illegible] en.

Wiederhole das Experiment nun mit einem [illegible] n St[illegible] kungsfak[illegible] und mit anderen Figuren.

→ Eine entsprechende Datei + Arbe[illegible] findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Tech[illegible] log[illegible]

RK DI **611** **Das Bild zeigt ein Rechteck R u[illegible] as [illegible] Faktor k = [illegible] streckte Rechteck R'.**

a) Ergänze die [illegible] n in [illegible] belle.

	[illegible]echteck R	Rechteck R'	Verhältnis
L[illegible]	[illegible] cm	6 cm	a' : a = 6 : 2 = 3 : 1
Breite	1 cm		b' : b =
Umfang			u' : u =
Flächeninhalt			A' : A =

b) Beschreibe, wie sich die Seitenlängen, der Umfang und der Flächeninhalt der beiden Rechtecke zueinander verhalten.
Verwende die Begriffe „Faktor k" oder „Faktor k²".

RK **612** **Gegeben ist ein Quadrat mit einer Seitenlänge von a = 6 cm.** → Ü612

Tipp: Diese Aufgabe kannst du auf Papier oder mit GeoGebra lösen.

a) Konstruiere das Quadrat.
b) Konstruiere ein verkleinertes Quadrat im Verhältnis 2 : 1.
c) Berechne beide Flächeninhalte.
Wie groß ist das Verhältnis der Flächeninhalte?
Kreuze an.
◯ 2 : 1 ◯ 4 : 1 ◯ 16 : 1

RK **613** **Gegeben ist ein Rechteck mit einer Länge von a = 2,5 cm und einer Breite von b = 2 cm.** → Ü613

Tipp: Diese Aufgabe kannst du auf Papier oder mit GeoGebra l[illegible].

a) Konstruiere das Rechteck.
b) Konstruiere ein vergrößertes Rechteck im Verhältnis 1 : 2.
c) Berechne beide Flächeninhalte.
Wie groß ist das Verhältnis der Flächeninhalte?
Kreuze an.
◯ 1 : 2 ◯ 1 : 4 ◯ 1 : 16

RK **614** **Gegeben ist ein rechtwinkeliges Dreieck mit den Kathe[illegible] a = 3,5 cm und b = 1,5 cm.** → Ü614

Tipp: Diese Aufgabe kannst du auf Papier oder mit [illegible]ebra löse[illegible]

a) Konstruiere das Dreieck.
b) Konstruiere ein vergrößertes Dreieck im Verhält[illegible]
c) Berechne beide Flächeninhalte.
Wie groß ist das Verhältnis der Flächeni[illegible]
Kreuze an.
◯ 1 : 3 ◯ 1 : 6 [illegible] : 9

RK **615** **Berechne die gesuchten Größen, [illegible]e Figuren zu konstrui[illegible].** → Ü615

a) Ein Quadrat mit Seitenlänge 5 c[illegible] [illegible]tnis 1[illegible] [illegible]rgrößert.
Berechne Umfang und Fläche[illegible]halt des v[illegible]rößerte[illegible] [illegible]drates.
b) Ein Rechteck mit Länge 20 [illegible] und [illegible]ite 4 cm wird
im Verhältnis 4 : 1 verklein[illegible]
Berechne Umfang und Fläch[illegible]alt [illegible] verkleine[illegible]n Rechtecks.
c) Ein Dreieck mit Fläche[illegible] [illegible] 18 cm[illegible]rd im Verhältnis 1 : 2 vergrößert.
Berechne den Flächeninh[illegible]ergrößerten Dreiecks.

MP **616** **Berechne die gesuch[illegible] [illegible]ßen. [illegible]e die Figuren zu konstruieren.** → Ü616

a) Ein Quad[illegible] [illegible]ächeni[illegible],25 cm² wird im Verhältnis 1 : 2 vergrößert.
Berechne [illegible]e des vergrößerten Quadrates.
b) Ein Trapez h[illegible] [illegible]inhalt von 15 cm²
Mit [illegible]lchem S[illegible]ungs[illegible]ktor k muss man es vergrößern,
da[illegible] [illegible]t 135 cm² beträgt?
c) D[illegible] Deltoids beträgt 12 cm².
Wie gr[illegible] Flächeninhalt, wenn man das Deltoid
mit dem Fa[illegible]5 vergrößert?

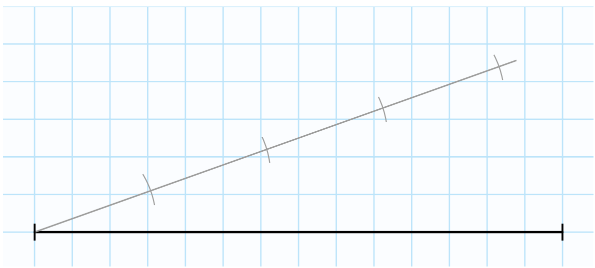
MP DI **617** **Mit welchem Streckungsfaktor wurde eine Figur vergrößert, wenn ihr Flächeninhalt jetzt 100-mal größer ist als zuvor? Erkläre, wie du die Lösung gefunden hast.**

612, 613, 614: Informatische Bildung;
617: Sprachliche Bildung und Lesen

J4 Strecken teilen wie Euklid

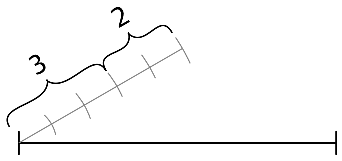
Man kann mit Hilfe von Zirkel und Lineal Strecken in gleich große Abschnitte teilen.
Diese Methode wurde vom griechischen Mathematiker Euklid etwa 300 v. Chr. beschrieben.

RK DI **618** **Die 7 cm lange Strecke soll in 4 gleich große Abschnitte geteilt werden. Vollende die Konstruktion und gib die Länge der Teilstücke gerundet auf Millimeter an.**



RK DI **619** **Teile die Strecken jeweils im Verhältnis 3 : 2.**

a)



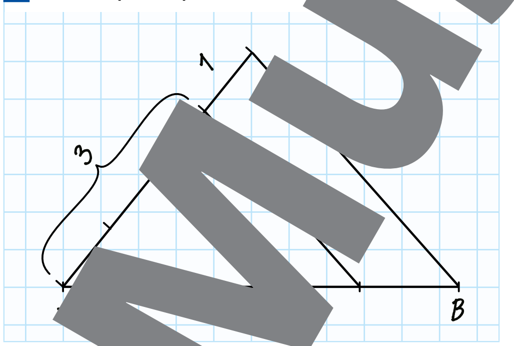
b)

RK **620** **Zeichne die Strecken und teile sie jeweils in n gleich große Abschnitte. Gib die Länge der Teilstücke geru [illegible] auf Mi [illegible].** ···→ Ü620

a) $\overline{AB}$ = 9 cm; n = 5
b) $\overline{CD}$ = 6 cm; n = 4
c) $\overline{EF}$ = 8 cm; n = 3
d) $\overline{GH}$ = [illegible] = 2
e) $\overline{KL}$ = [illegible]
f) MN [illegible] 2,8 cm; n [illegible]
g) $\overline{OP}$ [illegible] 7,5 cm; n = 5
h) [illegible] 4,8 cm; n = 2
i) [illegible] 6,8 cm; n = 4

RK **621** **Zeichne die Strecken und teile [illegible] angegebe[illegible] Verhältnis.** ···→ Ü621

B $\overline{AB}$ = 5,2 cm; 3 : 1

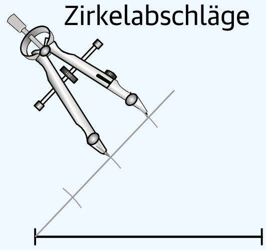


a) $\overline{AB}$ = 7 cm [illegible]
b) $\overline{CD}$ = 6 cm; 3 : [illegible]
c) $\overline{EF}$ = 8 cm; 1 : 1
d) $\overline{GH}$ = 5 cm; 1 : 1
e) $\overline{IJ}$ = 7,3 cm; 2 : 1
f) $\overline{KL}$ = 6,4 cm; 4 : 3
g) $\overline{MN}$ = 5,6 cm; 3 : 2
h) $\overline{PQ}$ = 9,6 cm; 1 : 5

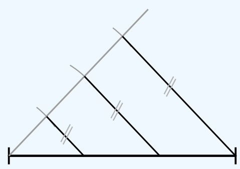
So [illegible]st du vor:

gleich große Zirkelabschläge

2.



3.



geteilte Strecke

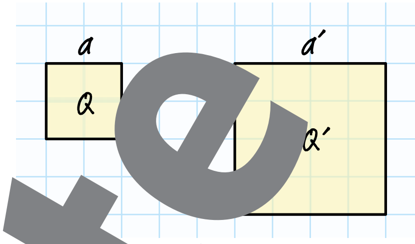
CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

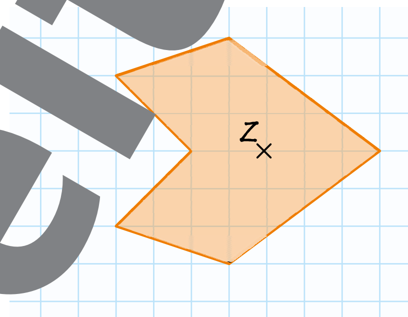
RK **622** **Das Quadrat in der Abbildung wurde vergrößert.**

a) Bestimme das Verhältnis a' : a.

b) Berechne den Streckungsfaktor k.



RK **623** **Übertrage die Figur und den Punkt Z zuerst in dein Heft. Vergrößere sie dann durch zentrische Streckung mit dem Streckungsfaktor k = 2.**



DI **624** **Wahr oder falsch? Kreuze an.**

		[illegible]hr	falsch
a)	Ist der Streckungsfaktor k kleiner als 1, be[illegible]das, dass die Figur verkleinert wird.	○	○
b)	Alle rechtwinkeligen Dreiecke sind zu[illegible]ähnlic[illegible].	○	○
c)	Wird eine Figur mit dem Streckungs[illegible]tor [illegible]3 v[illegible]größert, so ist der Flächeninhalt der gestreck[illegible]r d[illegible]al so gr[illegible]ß wie der Flächeninhalt der Ausga[illegible]sfig[illegible]	○	○

Wie gut kannst du das jetzt?

RK **625** **Konstruiere ein Dreieck mit [illegible]cm, [illegible] 3 cm [illegible] c = 3,5 cm und vergrößere es mit d[illegible] Streckun[illegible]ktor k = 3. Wähle dazu selbst ein S[illegible]trum [illegible] im Inneren der Figur.**

RK **626** **Berechne Umfang [illegible]d Fläch[illegible]halt A' des vergrößerten Rechtecks.**

Gegeben i[illegible] Rechte[illegible]enlängen a = 6,5 cm und b = 5 cm.
Dieses R[illegible] mit dem Faktor 3 vergrößert.

MP **627** **Mit welchem S[illegible]kungs[illegible]tor muss man das Rechteck vergrößern?**

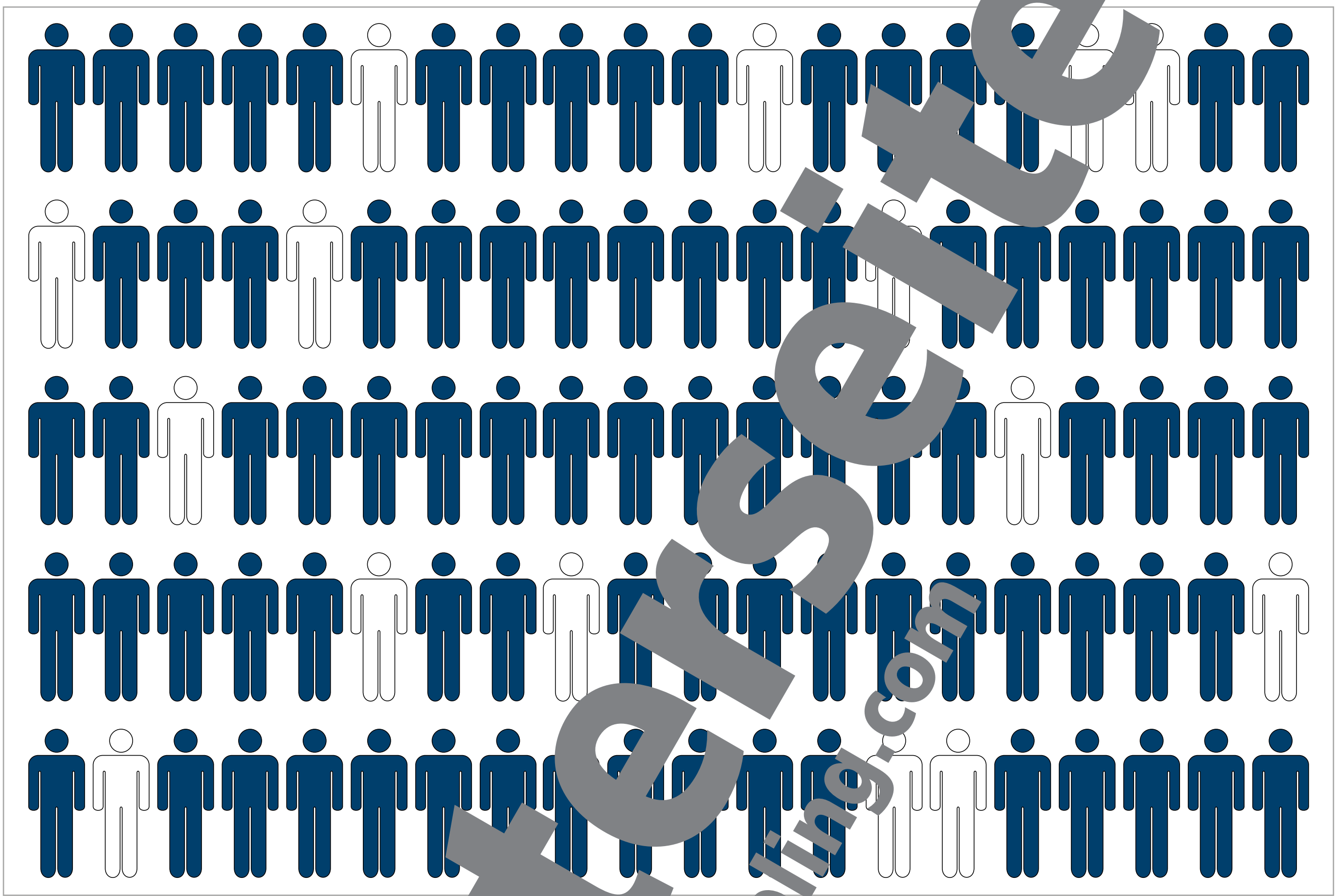
Ge[illegible] R[illegible]ck mit Seitenlängen a = 4 cm und b = 3 cm.
Da[illegible]ößerte [illegible]ck soll einen Flächeninhalt von 48 cm² haben.

RK **628** **Konstruiere [illegible]cke AB mit $\overline{AB}$ = 7 cm und teile sie in vier gleich große Abschnitte. Verwende zur Ko[illegible]struktion Lineal und Zirkel.**

RK **629** **Konstruiere die Strecke CD mit $\overline{CD}$ = 8 cm und teile sie im Verhältnis 2 : 3. Verwende zur Konstruktion Lineal und Zirkel.**

Die Lösungen findest du auf Seite 187.

K Prozent- und Zinsenrechnung



15 von 100 Menschen si[illegible]mutsgefährdet.
Das Bild soll diesen Zus[illegible]me[illegible]erdeutliche[illegible]
Man nennt solche einfa[illegible]rste[illegible]ngen m[illegible]Sy[illegible]bolen auch Piktogramme.

MP DI **630** **In Österreich waren [illegible]twa 1,[illegible]Millionen Menschen armutsgefährdet. Das entspricht rund 15 % [illegible]maligen Bevölkerung.**

Quelle: STATISTIK A[illegible] EU-SILC 2[illegible]

a) Wie[illegible]war die[illegible]ung Österreichs zu diesem Zeitpunkt?
b) Fi[illegible]et oder einer Zeitung weitere Statistiken zur B[illegible]lke[illegible]terreichs.
Tipp: V[illegible]nde d[illegible]ebsite der STATISTIK AUSTRIA.

[illegible] Kapitel wird die Prozentrechnung wiederholt und vertieft. Du lernst, einfache prozentuelle Veränderungen mit Änderungsfaktoren zu berechnen. Ein Schwerpunkt ist auch die Berechnung von Zinsen sowie die mathematische Beschreibung von Wachstumsprozessen mit konstanter prozentueller Änderung pro Zeiteinheit.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Prozente: Grundlagen

Wie gut kannst d[illegible]? ☹ 😐 🙂 😄

RK **631** Wandle die Prozentzahlen zuerst in Hundertstelbrüche und dann in Dezimalzahlen um.

B 5 % ≙ $\frac{5}{100}$ = 0,05

a) 2 % ≙ ______ = ______

b) 40 % ≙ ______ = ______

c) 9 % ≙ ______ = ______

d) 10 % ≙ ______ = ______

e) 67[illegible] ______ = ______

f) 90 % ≙ ______ = ______

g) 170 % ≙ ______ = ______

h) 32[illegible] ______ = ______

i) 1[illegible] ______ = ______

RK **632** Berechne die gesuchten Anteile im Kopf.

a) 10 % von 150 € = ______

b) 50 % von 300 € = ______

c) 10 % von 70 € = ______

d) 50 % von 2 400 € = ______

e) 100 % von 470 € = ______

f) [illegible]60 € = ______

g) 20 % [illegible] 1 400 € = ______

h) 30 % von 80 [illegible] ______

i) [illegible]0 % von 2 [illegible]0 € = ______

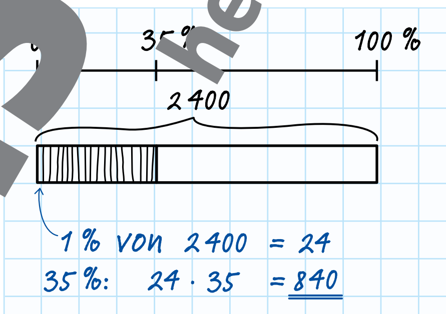
j) 80 % von 1 [illegible]00 € = ______

Einfache Prozentrechnung

W[illegible] gut kannst du das noch? ☹ 😐 🙂 😄

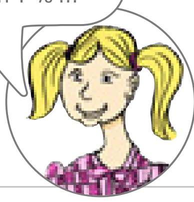
RK **633** Berechne die gesuchten Anteile. Runde jeweils auf zwei Nach[illegible]mastellen.

B 35 % von 2 400



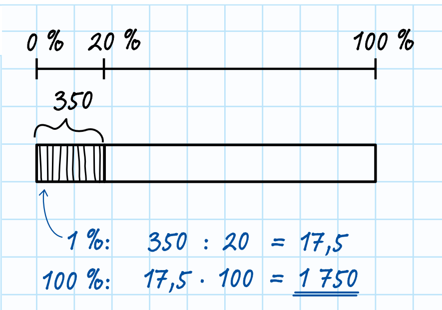
a) 6 % von 150
b) 15 % von 2 700
c) 23 % von 894
d) 84 % von 16 94[illegible]
e) 52 % vo[illegible]712 80[illegible]
f) 125 %[illegible]
g) 43 % v[illegible]8

Ich zeichne ein Balkenmodell. Dann berechne ich den Wert von 1 % …



RK **634** Bere[illegible] jewei[illegible] Grundwert.

B [illegible]0.



a) 30 %[illegible]echen 7 800.
b) 7 % entsp[illegible]630.
c) 45 % entsprechen 2 796,3.
d) 94 % entsprechen 987.
e) 110 % entsprechen 90,2.
f) 180 % entsprechen 11 340.

Die Lösungen findest du auf Seite 183.

K1 Prozentrechnung

Prozentangaben beziehen sich immer auf einen Grundwert. Dieser Grundwert entspricht 100 %.
Ein Prozent ist entsprechend ein Hundertstel des Grundwerts.

For[illegible]

$A = \frac{G}{100} \cdot p$

$G = \frac{A}{p} \cdot 100$

$p = \frac{A \cdot 100}{G}$

A ... Anteil
G ... Grundwert
p ... Prozentsatz

MP RK **635** **Berechne die Anteile und gib jeweils die Zahl der Mädchen und die Zahl der Buben an, die neu in den ersten Klassen anfangen.**

a) In einer Höheren technischen Lehranstalt (HTL) fangen 208 Schülerinnen und Schüler neu an. Der Anteil der Mädchen beträgt 37,5 %.
b) In einer Handelsakademie (HAK) fangen 128 Schülerinnen und Schüler neu an. Der Anteil der Mädchen beträgt rund 67 %.
c) In einer Bundesbildungsanstalt für Elementarpädagogik (BAfEP) sind rund 14 % der 86 Schülerinnen und Schüler in den ersten Klassen männlich.

a)
$G = 20[illegible]$
$p = [illegible]5\,\%$
$A = G \cdot \frac{[illegible]}{100}$

Welche Schultypen kennst du? Was machen Bekannte un[illegible] Verwa[illegible] dir nach der 4. Klasse? Was sind deine Pläne?

MP RK **636** **Daten aus deiner Schule – Prozentsätze berechnen**

a) Finde heraus, wie viele Schülerinnen und Schül[illegible] in deiner Klasse bzw. deiner Schule in die Nac[illegible]betreuung geh[illegible]

	meine Klasse	meine Sc[illegible]
nie		
einzelne Tage		
ganze Woche		
gesamt		

b) Berechne den Prozentsatz de[illegible]hülerinne[illegible] Schü[illegible] (1) in deiner Klasse, (2) in deiner Schule, die nie [illegible] N[illegible]mittagsbetreu[illegible] gehen.
c) Berechne den Prozentsatz [illegible]n und Sc[illegible]ler (1) in deiner Klasse, (2) in deiner Schule, die einze[illegible]age [illegible]ie Nachm[illegible]tagsbetreuung gehen.
d) Wie lautet jeweils der P[illegible]tsatz f[illegible]e ganze Woche? Erkläre, wie du ihn bestim[illegible]

MP DI **637** **In einer Höheren Bun[illegible]nsta[illegible] für Landwirtschaft und Ernährun[illegible] A) beg[illegible] Mädchen im neuen Schuljahr. Das sind 44 [illegible]lerinnen und Schüler, die neu anfangen.**

a) Wie viele Sch[illegible]inne[illegible]chüler haben insgesamt begonnen?
b) Wie [illegible] Buben [illegible]en begonnen? Gib den Anteil absolut und in Prozent an.

RK **638** **Schu[illegible] im Sp[illegible]häft** Ü638

Ein Sportges[illegible]t im letzten Jahr 2 706 Paar Schuhe verkauft. 65 % davon waren [illegible]rschuhe, 23 % Wanderschuhe und der Rest Skischuhe. Berechne, wie viele Paar Schuhe von jeder Art das waren.

RK **639** **Ein Schulrucksack kostet 85 €. Heute ist er um 15 % billiger.** Ü639

a) Um wie viel Euro ist der Rucksack heute billiger?
b) Berechne den neuen Preis.

635: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung;
636: Sprachliche Bildung und Lesen

RK **640** **Die Tabelle zeigt das Ergebnis einer Landtagswahl.** Ü640

Insgesamt haben 623 219 Personen ihre Stimme abgegeben.

Partei:	A	B	C	D	E
Stimmen:	20 %	18 %	4 %	30 %	28 %

Berechne, wie viele Stimmen jede Partei erhalten hat.
Runde auf Ganze.

MP **641** **Österreichs Wälder** Ü641

Quelle: proHolz Austria

In Österreichs Wäldern stehen rund 3,4 Milliarden Bäume.
2,4 Milliarden davon sind Nadelbäume.
Wie viel Prozent der Bäume sind **a)** Nadelbäume, **b)** nicht Nadelbäume?

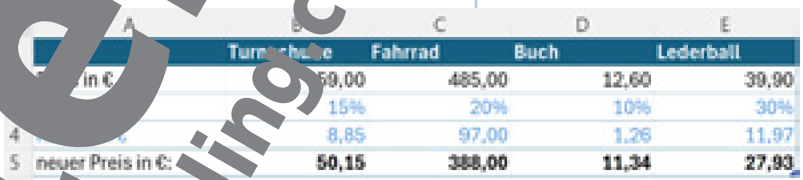
MP DI **642** **Die Buche ist der verbreitetste Laubbaum in unseren Wäldern** Ü642
35,9 % der rund 965 Millionen Laubbäume sind Buchen.

Quelle: proHolz Austria

a) Gib den Anteil der Buchen in absoluten Zahlen (auf 7 genau) an.
b) Welchem Anteil entsprechen 35,9 % in etwa? Kreuze an.
- ◯ jeder zweite Baum
- ◯ jeder dritte Baum
- ◯ jeder fünfunddreißigste Baum

RK **643** **Berechne Prozente mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.**

Denk dir Produkte und Preise aus.
Lege dann einen Rabatt in % fest
und berechne den Preis automatisch.
Gib dafür die Formeln in die Felder ein.



	A	B	C	D	E
		Turnschuhe	Fahrrad	Buch	Lederball
	Preis in €	59,00	485,00	12,60	39,90
		15%	20%	10%	30%
4		8,85	97,00	1,26	11,97
5	neuer Preis in €:	50,15	388,00	11,34	27,93

Die Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3,
Technologie: R.

MP **644** **Berechne, wie viele Bäume von der Sorte gepflanzt werden.** Ü644

Eine Landwirtin pflanzt 10 Obstbäume.
50 % davon sind Apfelbäume, von den übrigen sind
halb so viele Birnenbäume.
Der Rest teilt sich zu gleichen Teilen in Zwetschken-,
Marillen- und Kirschbäume.

MP **645** **Ein Fahrrad kostet im Abverkauf 468 €. Davor hat es 585 € gekostet.** Ü645
Um wie viel Prozent wurde der Preis herabgesetzt?

DI **646** **Wahr oder falsch? Kreuze an und erkläre.**

a) 50 % entsprechen genau der Hälfte. ◯ wahr ◯ falsch
b) Wenn etwas 30 % billiger wird,
entspricht der neue Preis 70 % des alten Preises. ◯ wahr ◯ falsch
c) Wenn man bei einer Schularbeit 19 von 20 Punkten
erreicht, entspricht das 19 % der Gesamtpunktezahl. ◯ wahr ◯ falsch
d) 35 % sind sieben Mal so viel wie 5 %. ◯ wahr ◯ falsch
e) Wenn etwas 90 € kostet, kann man auch sagen,
es kostet 90 %. ◯ wahr ◯ falsch

Beruf: Försterin, Förster

Försterinnen und Förster 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.

641, 642, 644: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung; Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung

K2 Änderungsfaktoren

Sehr oft werden Änderungen von Zahlen prozentuell angegeben. Etwas wird um 10 % mehr oder um 15 % weniger. Solche Aufgaben kann man schnell und einfach mit Hilfe von Änderungsfaktoren lösen.

RK **647** **Berechne im Kopf.**

B $1 + \frac{12}{100} =$ 1,12

$1 - \frac{3}{100} =$ 0,97

a) $1 + \frac{35}{100} =$ ______ c) $1 + \frac{7}{100} =$ ______ e) $1 - \frac{5}{100} =$ ______

b) $1 + \frac{40}{100} =$ ______ d) $1 + \frac{99}{100} =$ ______ f) $1 - \frac{20}{100} =$ ______

Es w[illegible] mehr:

$G_{neu} = G \cdot \underbrace{\left(1 + \frac{p}{100}\right)}_{\text{Änderungsfaktor}}$

Es wird weniger:

$G_{neu} = G \cdot \underbrace{\left(1 - \frac{p}{100}\right)}_{\text{Änderungsfaktor}}$

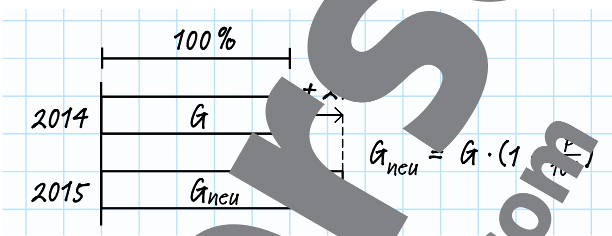
G … Grundwert
G_{neu} … neuer Wert
p … Prozentsatz, um den G geändert wird

MP DI **648** **Wieder mehr Luchse in Spanien**

Im Jahr 2015 wurden um 27 % mehr Luchse gezählt als im Jahr [illegible] als es noch 319 waren.

Quelle: WWF, ungefähre Zahlen

Wie viele Luchse lebten im Jahr 2015 in Spanien? Erkläre den begonnenen Lösungsweg und führe ihn zu Ende durch.



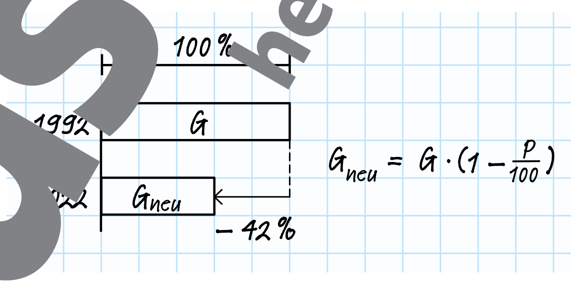
Wie viele Luchse leben heutzutage in Span[illegible]? Wie viele waren es zu Beginn des 20. Jahrh[illegible]? Recherchiere die Gründe für die Veränderun[illegible]nzahl.

MP DI **649** **Durch Abfall verursachte Treibhaus[illegible]d in der EU von 19[illegible]2 bis zum Jahr 2022 um 42 % gesunk[illegible].**

Quelle: Europäische Umweltagentur (EEA)

a) Im Jahr 1992 betrugen die Treibhausgase 190 Megatonnen*. Wie viele Megatonnen waren es im Jahr 2022? Erkläre den begon[illegible] Lösungswe[illegible] und fü[illegible] ihn zu En[illegible]

(* Angaben in [illegible])



Unter anderem ha[illegible] diese[illegible]ßnahmen diese Entwicklung gefördert:
✓ Müll[illegible] ✓ Müllvermeidung ✓ Technologischer Fortschritt
Welc[illegible]rsönlich unterstützen? Wie?

RK DI **650** **Berechne im [illegible]schreibe die Änderung in Worten.** ⋯→ Ü650

a) $1 + \frac{18}{100} =$ ______ e) $1 + \frac{40}{100} =$ ______ i) $1 + \frac{92}{100} =$ ______

b) $1 + \frac{5}{100} =$ ______ f) $1 + \frac{16}{100} =$ ______ j) $1 + \frac{50}{100} =$ ______

c) $1 - \frac{1}{100} =$ ______ g) $1 - \frac{49}{100} =$ ______ k) $1 - \frac{37}{100} =$ ______

d) $1 - \frac{25}{100} =$ ______ h) $1 - \frac{12}{100} =$ ______ l) $1 - \frac{10}{100} =$ ______

648: Medienbildung;
648, 649: Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung

MP **651** **Berechne die neuen Werte. Runde sinnvoll.** ···→ Ü651

Quelle: STATISTIK AUSTRIA, gerundete Zahlen

a) Im Studienjahr 2018/19 gab es in Österreich rund 52 700 Studienabschlüsse. Bis zum Studienjahr 2022/23 ist die Zahl um 41 % gestiegen.
b) Lag die Anzahl der Fluggäste* im Jahr 2022 noch bei rund 26,5 Millionen, so stieg sie 2023 um 25,3 %.
(* Abflüge von österreichischen Flughäfen)
c) Im Jahr 2023 wurden rund 22 % weniger Autos neu zugelassen als im Jahr 2019. 2019 waren es etwa 436 Tausend Autos.
d) Im Jahr 2001 lebten ungefähr 8 032 930 Menschen in Österreich. Bis zum Jahr 2024 ist diese Zahl um 14 % gestiegen.
e) Im Jahr 1997 wurden in Österreich rund 84 000 Babys geb[illegible]n. Im Jahr 2023 waren es um 7,7 % weniger Geburten.

MP **652** **Berechne die neuen Preise.** ···→ Ü[illegible]

a) Ein Pullover kostet 75 €. Der Preis wird um 15 % gesenkt.
b) Eine Portion Spaghetti hat in der Schulkantine 7 € gekoste[illegible] Der Preis wurde jetzt um 15 % angehoben.
c) Der Preis für ein Doppelzimmer im Hotel Alpenblick [illegible]ug 112 €. Jetzt kostet das Zimmer um 20 % mehr.
d) Ein Smartphone hat 985 € gekostet, als es neu auf [illegible]kt [illegible]ommen ist. Mittlerweile ist der Preis um 32 % gefallen.

RK **653** **Berechne die neuen Werte.** ···→ Ü653

	a)	b)	[illegible]	[illegible]
Grundwert	15 850	82 700	[illegible]	329 550
Änderung	+ 12 %	– 3 %	– 2[illegible]	+ 4 %
neuer Wert				

DI VB **654** **Nach einer Preiserhöhung von 5 % [illegible] W[illegible]hmaschine 630 €. Wie viel hat sie vor der Preiserhöhung gek[illegible]**

Wer hat die Aufgabe richtig ge[illegible]t? Be[illegible]ünde.

Anna

$630 \cdot (1 - \frac{5}{100}) = 630$ [illegible] $= $ [illegible]$8{,}50$

Sie hat 598,50 € [illegible]tet.

Si[illegible]on

$630 : (1 + \frac{5}{100}) = 630 : 1{,}05 = \underline{\underline{600}}$

Sie hat 600 € gekostet.

Erkläre, was das ande[illegible] Kind fals[illegible]nacht hat.

MP **655** **Arbeitslosen[illegible] im Bu[illegible]alzburg** ···→ Ü654

Quelle: AMS Sal[illegible]

a) Die Zahl der [illegible]itsl[illegible] im Jahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr um [illegible] % auf 1[illegible] Personen gestiegen. Wie viele Arbeitslose gab es im [illegible]g im Jahr 2022? Runde auf 10er.
b) V[illegible] auf 20[illegible]ie Zahl der Arbeitslosen um 5,9 % gesunken. Wie vie[illegible]nen waren demnach im Jahr 2021 arbeitslos? Runde auf 10er.

MP **656** **Berechne die Grund[illegible]erte.** ···→ Ü656

	a)	b)	c)	d)
Grundwert				
Änderung	+ 5 %	– 10 %	– 16 %	+ 64 %
neuer Wert	6 300	1 260	35 280	8 528

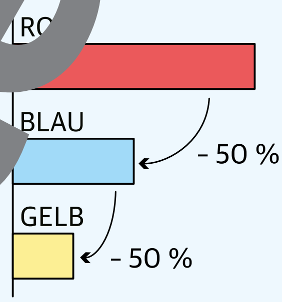
Umkehraufgaben

Wenn G_{neu} gegeben ist und du G berechnen willst, musst du die Formel $G_{neu} = G \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$ umformen.

Dividiere G_{neu} durch den Änderungsfaktor: $G = G_{neu} : \left(1 + \frac{p}{100}\right)$

K3 Mehrfache Änderungen

Ändert sich ein Wert mehrfach, so kann man die Aufgabe schrittweise lösen oder gleich beide Änderungsfaktoren in einer Rechnung zusammenfassen.



ROT zeigt den Grundwert. Dieser wird um 50 % reduziert und wir erhalten BLAU. Nun wird BLAU zum neuen Grundwert. Eine weitere Reduzierung um 50 % ergibt den Balken GELB.

MP DI **657** **Ein Gebrauchtwagen kostet 12 850 €.**
Der Preis wird erst um 20 % und dann um weitere 5 % gesenkt.

a) Vergleiche die Rechenwege und erkläre, warum Anna und Anton zum selben Ergebnis kommen, während Jakobs Rechnung falsch ist.

Anna
$-20\,\%: \quad 12\,850\,€ \cdot 0{,}80 = $ [illegible] €
$-5\,\%: \quad 10\,280\,€ \cdot $ [illegible] $=$ [illegible]

Anton
$12\,850\,€ \cdot 0{,}80 \cdot 0{,}95 = $ [illegible]$766\,€$

Jakob
$12\,850\,€ \cdot 0{,}75 = 9\,6$[illegible]

b) Löse die gleiche Aufgabe mit anderen Zahlen: Ursprünglicher Preis des Wagens: 15 800 €, Preis erst um 10 % und dann um weitere 15 % gesenkt.

RK **658** **Berechne die neuen Preise dieser Wohnungen.** ⋯→ Ü658

	ursprünglicher Preis	1. Senkung	2. Se[illegible]	aktueller Pr[illegible]
a)	375 000 €	− 10 %	− 5 %	
b)	499 000 €	− 5 %	[illegible]	
c)	290 000 €	− 15 %	[illegible]	
d)	700 000 €	− 1[illegible] %	[illegible]	

MP **659** **In einer Stadt lebten vor drei Jahren** [illegible] **en. Im** [illegible] **darauf stieg die Einwohnerzahl um 3 %.** [illegible] **nächsten** [illegible] **fiel sie** [illegible] **2 %. Wie viele Personen leben heut**[illegible] **der** [illegible] **? Runde sinnvoll.** ⋯→ Ü659

MP **660** **Eine Fabrik produziert im ersten** [illegible] **672** [illegible] **0 Teile.** ⋯→ Ü660
Im zweiten Jahr reduziert [illegible] **ie Prod**[illegible]**on um 7 %.**
Im dritten Jahr wird die Prod[illegible] **m 12 % gegenüber dem Vorjahr gesteigert.**
Wie viele Teile werden [illegible] **dritten** [illegible] **roduziert? Runde sinnvoll.**

MP **661** **Wie viele Buc**[illegible]**e gibt** [illegible]

Quelle: Sea Shep[illegible]

Vor 100 Jahren [illegible] **20 000 Buckelwale.**
Bis 196[illegible] hat sich d[illegible] Zahl um 90 % reduziert.
Darau[illegible] r Artenschutz gestellt.
Heute [illegible] um 2[illegible] ehr Buckelwale als 1966.

MP DI **662** **Wertverlust**

Der Neuwert eines Autos beträgt 26 800 €. Nach einem Jahr reduziert sich der Wert um 25 %. Im zweiten Jahr reduziert sich der Wert um weitere x Prozent. Jetzt ist das Auto 16 080 € wert.

Wie viel Prozent beträgt die Reduzierung im zweiten Jahr? Erkläre, wie du die Aufgabe gelöst hast.

K4 Zinsenrechnung

Zinsen nennt man die Leihgebühr für Geld. Sie werden in Prozent angegeben. Wenn man Geld ausleiht, bezahlt man Zinsen dafür. Wenn man Geld bei einer Bank anlegt, bekommt man Zinsen.

MP DI **663** **Herr Okur eröffnet ein Sparbuch auf der Bank. Er zahlt 14.000 € ein und bekommt dafür 0,5 % an Zinsen pro Jahr.**

a) Berechne die Zinsen für ein Jahr.
b) Wie viel Geld befindet sich nach einem Jahr auf dem Sparbuch von Herrn Okur?
c) Finde die aktuellen Sparzinsen bzw. Kreditzinsen bei einer Bank in deiner Nähe heraus.

MP RK **664** **Wie viel Euro Zinsen bezahlen diese Personen jeweils im erste[illegible]** → Ü664

a) Frau Gartner renoviert ihre Wohnung. Dafür nimmt sie bei [illegible]er [illegible]k einen Kredit in Höhe von 12.500 € mit 3 % Zinsen pro Jahr [illegible]
b) Frau Hofer kauft sich eine neue Wohnung. Dafür nimm[illegible] sie be[illegible]nk einen Kredit in Höhe von 235.000 € mit 2,3 % Zinse[illegible]uf.
c) Lisa und Bernd feiern Hochzeit. Sie nehmen dafür b[illegible] einen Kredit in Höhe von genau 5.000 € mit 4 % Zin[illegible]f.

⊕ Denk dir selbst eine ähnliche Aufgabe aus un[illegible]e sie.

RK **665** **Berechne jeweils die Zinsen für ein Jahr.** → Ü665

Spareinlagen

	Kapital	Zinssatz
a)	3.721,50 €	2,4 %
b)	8.416,20 €	3,1 %
c)	312 €	2,5 %

Kred[illegible]

	Kr[illegible]su[illegible]e	[illegible]nssatz
d)	[illegible]0 €	3,8 %
[illegible]	35.[illegible]	4,5 %
[illegible]	26.733 €	3,2[illegible] %

RK **666** **Berechne, wie viel Geld diese Pe[illegible]nen nach einem Jahr auf ihrem Ko[illegible]nab[illegible]erden.** → Ü666

	a)	b)	c)	d)
Kapital	62.03[illegible]	4[illegible]	12.755 €	36.980 €
Zinssatz	1,8 %	3,5 %	2,2 %	2,5 %

MP **667** **Berechne jewe[illegible]ls de[illegible]tz p [illegible] angegebenen Kredite.** → Ü667

a) Samuel b[illegible]ersten [illegible].100 € Zinsen für einen Kredit über 70.000 €.
b) Für den K[illegible] i[illegible]on 290.000 € bezahlt Herr Richter im ersten Ja[illegible]930[illegible]n.
c) Frau Meier beza[illegible]m ersten Jahr 3.465 € Zinsen fü[illegible]65.000 €.

MP **668** **Berechne j[illegible] das ursprüngliche Kapital bzw. die Kreditsumme K.** → Ü668

a) Andrea besitzt [illegible]einer Bank ein Sparkonto mit einem Zinssatz von 1,2 %. Nach einem Jahr belaufen sich ihre Zinsen auf 148,80 €.
b) Fred bekommt 2,3 % Zinsen für sein Sparbuch. Wie viel Geld hat er eingelegt, wenn er nach einem Jahr genau 168,36 € Zinsen dafür bekommt?
c) Die Zinsen für einen Kredit belaufen sich bei einem Zinssatz von 3,8 % nach einem Jahr auf 1.032,50 €.

Zin[illegible] für ein Jahr

[illegible]mel: $Z = K \cdot \frac{p}{100}$

K … Kapital
Menge an Geld, die geliehen wird (entspricht dem Grundwert G)

p … Zinssatz
(entspricht dem Prozentsatz p)

Die Formel
$Z = K \cdot \frac{p}{100}$
gilt auch für Kredite.
K ist die Kreditsumme.

Bank, Sparbuch, Kredit

Auf einer Bank kann man sein Geld sicher aufbewahren lassen. Man muss dafür eine Gebühr zahlen. Zum Beispiel kann man ein Sparkonto oder Sparbuch eröffnen und Geld darauf einzahlen.

Die Bank darf das aufbewahrte Geld an andere Personen verleihen. Sie bekommt dafür Zinsen. Einen Teil dieser Zinsen gibt sie an jene weiter, die ihr das Geld zum Aufbewahren gegeben haben.

Wer sich Geld bei einer Bank ausleiht, „nimmt einen Kredit auf" und muss der Bank Zinsen zahlen.

K5 Tages- und Monatszinsen, KESt

Für genaue Zinsberechnungen müssen wir auch für Monate und Tage rechnen.
Zudem müssen wir die Kapitalertragssteuer (KESt) berücksichtigen:
In Österreich gehen 25 % der Sparzinsen als Steuer an den Staat,
während 75 % an den Kunden ausgezahlt werden.

MP VB **669** **Für die Berechnung der Zinsen für Monate und Tage rechnet die Bank [illegible] mit dem „Bankjahr". Dieses hat zwölf Monate mit je 30 Tagen, also 36[illegible]**

Folgende Formel kann man verwenden, um Zinsen für Monate [illegible] berech[illegible]en:

$Z_m = K \cdot \frac{p}{100} \cdot \frac{m}{12}$, wobei m die Zahl der Monate angibt.

a) Berechne die Zinsen für 12.300 € Kapital, das 5 Monate zu 2,5 % Zinsen angelegt wird.
b) Wie könnte die Formel für die Berechnung der Zinsen für t Tage aussehen? $Z_t =$
c) Berechne die Zinsen für 89.200 € Kapital, das 42 Tage zu 3,2 % Zinsen angelegt wird.

MP **670** **Anita zahlt 5.000 € auf ein Sparkonto ein. Der Zinss[illegible]tz [illegible]gt 3[illegible]**

a) Berechne den Effektivzinssatz.
b) Wie viel Geld hat Anita …
(1) nach einem Jahr?
(2) nach 9 Monaten und 3 Tagen?

RK **671** **Berechne jeweils die zu bezahlenden Zinse[illegible] für die angegebenen Kredite am Ende der L[illegible]** ···→ Ü671

Hinweis: Bei Kreditzinsen gibt es k[illegible]t.

	a)	b)	c)	d)
Kreditsumme:	8.000 €	12.[illegible]00 €	[illegible] €	[illegible]0 €
Zinssatz:	4,5 %	[illegible] %	4,8 %	[illegible]5 %
Laufzeit	8 Monate	[illegible]	[illegible]4 Tage	[illegible]0 Tage

RK **672** **Berechne zuerst die Effek[illegible]en, da[illegible]as Kapital am Ende der Laufzeit für die [illegible]en Spareinlagen.** ···→ Ü672

	a)	b)	c)	d)
Spareinlage:	[illegible]200 €	[illegible]0 €	35.200 €	45.000 €
Zinssatz:	[illegible]	3,2 %	1,9 %	2,5 %
Laufzeit	1 Ja[illegible]	1 Jahr	4 Monate	57 Tage

	e)	f)	g)	h)
Spare[illegible]	[illegible]	13.800 €	120.000 €	68.000 €
Zinssa[illegible]	1,0[illegible]	3 %	1,2 %	0,8 %
Laufzeit	[illegible]0 Tage	5 Monate	9 Monate	235 Tage

MP DI **673** **Susanne nimmt einen Kredit in der Höhe von 6.400 € auf. Nach 8 Monaten muss sie 6.528 € zurückzahlen.** ···→ Ü673

a) Wie hoch waren die angefallenen Zinsen?
b) Wie hoch war der Zinssatz?

[illegible]apitalertragssteuer (KESt) und [illegible]ffektivzinssatz (p_{eff})

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 Effektivzinssatz, den man wirklich bekommt, so:

$p_{eff} = p \cdot 0{,}75$

K6 Zinseszinsen

Nach einem Jahr werden Zinsen in das Kapital übernommen.
Somit tragen sie im zweiten Jahr selbst Zinsen. Diese Zinsen auf Zinsen nennt man **Zinseszinsen**.

For[illegible]l für [illegible]szinsen:

$K_t = K_0 \cdot a^t$

t ... Anzahl der Jahre
K_t ... Kapital nach t Jahren
K_0 ... Kapital zu Beginn (nach 0 Jahren)
a ... Änderungsrate/Änderungsfaktor $\left(a = 1 + \frac{p}{100}\right)$

MP DI **674** **Katja legt 1.000 € auf ein Sparbuch mit 3 % effektiven Jahreszinsen. Wie viel Geld hat sie nach 4 Jahren?**

a) Beschreibe, wie die Aufgabe gelöst wurde. Verwende die Begriffe [illegible] „Kapital“, „Zinsen“, „Grundwert“, „Änderungsfaktor“ und „neuer Gru[illegible]

Jahr 1	1.000,00 € · 1,03 = 1.030,00 €
Jahr 2	1.030,00 € · 1,03 = 1.060,90 €
Jahr 3	1.060,90 € · 1,03 = 1.092,73 €
Jahr 4	1.092,73 € · 1,03 = 1.125,51 €

b) Erkläre, warum diese vereinfachte Berechnung auch ri[illegible]tig ist.
1.000,00 € · 1,03 · 1,03 · 1,03 · 1,03 = [illegible]5,51 €
c) Vereinfache die Rechnung aus **b)** mit Hilfe der Pote[illegible].

1.000,00 € [illegible]

d) Erkläre die Formel $K_t = K_0 \cdot a^t$ mit eigenen W[illegible]nhand dieses Beisp[illegible]ls.
e) Wie viel Geld hätte Katja ohne Zinseszinsen, wenn sie also jedes Jahr so viele Zinsen wie im erste[illegible] bekomm[illegible]?

MP **675** **Leo nimmt einen Kredit in Höhe von 25.0[illegible] € a[illegible] Die Laufzeit beträgt 5 Jahre. Die Zinsen be[illegible] 4 %[illegible] Jahr. Er zahlt erst am Ende das gesam[illegible] Ge[illegible]uru[illegible] Wie viel Geld wird er zurückzahl[illegible]** ···→ Ü675

a) Löse die Aufgabe Schritt für Sch[illegible] des Jah[illegible] rechnest.
b) Löse die Aufgabe mit Hilfe d[illegible] Formel für [illegible]eszinse[illegible]
c) Löse die Aufgabe mit Hilfe [illegible]es Ta[illegible]llenkalkulation[illegible]rogramms.
→ Eine entsprechende Dat[illegible] der e-zone PLUS! Band 3, Tec[illegible]gie.

RK **676** **Berechne jeweils den Geldbe[illegible] Ende der Laufzeit.** ···→ Ü676

	Geld zu Begin[illegible]	Effe[illegible]zinssatz	Laufzeit
a)	28[illegible]00 €	[illegible]%	5 Jahre
b)	[illegible]	3 %	8 Jahre
c)	9.[illegible]0	2,2 %	2 Jahre
d)	126.0[illegible]	1,8 %	15 Jahre
e)	[illegible]00	4 %	7 Jahre
f)	[illegible]	3,6 %	3 Jahre

MP **677** **Herr Wimme[illegible]0.000 € auf ein Sparkonto zu 3,5 % Zinsen. Wie viel Geld hat [illegible]ach 10 Jahren? Berücksichtige die KESt.** ···→ Ü677

MP DI **678** **Marcel legt 100 € auf ein Sparbuch zu fest vereinbarten 3 % Effektivzinsen.**

a) Nach wie vielen Jahren hat sich sein Geld verdoppelt?
b) Beschreibe, wie du die Aufgabe gelöst hast.

K7 Wachstum mit fester, prozentueller Änderung

Ändert sich eine Größe in gleichen Zeitabständen immer um den gleichen prozentuellen Anteil, so bildet der Verlauf der Werte eine Kurve. Solche Änderungen sind nicht nur bei Zinseszinsen, sondern auch bei vielen anderen Zusammenhängen in unserer Welt üblich.

MP DI **679** **Bevölkerungswachstum**

Eine Kleinstadt hat eine große Wachstumsrate von 5 %.
Das bedeutet, die Stadt hat jedes Jahr
um 5 % mehr Einwohnerinnen und Einwohner als im Jahr zuvo[illegible]

Die Tabelle und das Diagramm des Tabellenkalkulationsprogramms [illegible]
die Prognose der Bevölkerungszahl, wenn das Wachstum von 5 % pro Ja[illegible]
für die kommenden 20 Jahre stabil bleibt.

Bevölkerung zu Beginn:	50.000
Wachstumsrate:	5%

zu Beginn	50.000
nach 1 Jahr	52.500
nach 2 Jahren	55.125
nach 3 Jahren	57.881
nach 4 Jahren	60.775
nach 5 Jahren	63.814
nach 6 Jahren	67.005
nach 7 Jahren	70.355
nach 8 Jahren	73.873
nach 9 Jahren	77.566
nach 10 Jahren	81.445
nach 11 Jahren	85.517
nach 12 Jahren	89.793
nach 13 Jahren	94.282
nach 14 Jahren	98.997
nach 15 Jahren	103.946
nach 16 Jahren	109.144
nach 17 Jahren	114.601
nach 18 Jahren	120.331
nach 19 Jahren	126.348
nach 20 Jahren	132.665

→ Diese Datei findest du in der [illegible]e Pl[illegible] Band 3, [illegible]chnologie: K.

a) Wie viele Einwohnerinn[illegible] Einwo[illegible]er werden in 10 Jahren erwartet?
b) Um wie viele Einwohnerinne[illegible]nwohner (absolut) wächst die Stadt in [illegible]ten Jahr[illegible]
c) Um wie vie[illegible] Einwoh[illegible] Einwohner (absolut) wächst di[illegible] zwölf[illegible]r?
d) Beschreib[illegible] der Kurve im Diagramm.

Öffne die Datei u[illegible]xperi[illegible]tiere mit den Zahlen:

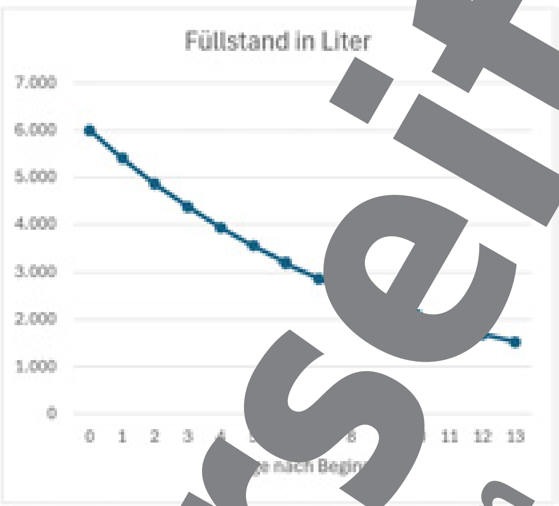
e) Än[illegible]gszahl zu Beginn" und beschreibe, wi[illegible]ie Date[illegible]ie Kurve ändern.
f) Ändere [illegible]hstumsrate nacheinander auf 1 %, 3 % und 15 % und beschre[illegible] sich die Daten und die Kurve jeweils ändern.
g) Ändere die Wachs[illegible]umsrate auf −5 % und beschreibe, wie sich die Daten und die Kurve ändern. Was bedeutet eine negative Wachstumsrate?
h) Im Feld B6 steht die Formel „=B5*(1+p)". Erkläre diese Formel.

MP DI **680** **Ein Wassertank ist mit 6 000 Litern Wasser gefüllt.
Er hat ein Leck und verliert pro Tag etwa 10 % seines Wassers.** ···→ Ü680

a) Wie viele Liter Wasser sind nach 9 Tagen noch im Tank?
b) Wie viele Liter hat der Tank in den ersten 9 Tagen bereits verloren?
c) Wie viele Liter hat der Tank am ersten Tag verloren?
Wie viel entspricht das in Prozent, bezogen auf den Füllstand zu Beginn?
d) Wie viele Liter hat der Tank am 13. Tag verloren?
Wie viel entspricht das in Prozent, bezogen auf den Füllstand nach 12 Tagen?

Füllstand zu Beginn:	6.000	Liter
Verlust pro Tag:	10%	

zu Beginn	6.000 Liter
nach 1 Tag	5.400 Liter
nach 2 Tagen	4.860 Liter
nach 3 Tagen	4.374 Liter
nach 4 Tagen	3.937 Liter
nach 5 Tagen	3.543 Liter
nach 6 Tagen	3.189 Liter
nach 7 Tagen	2.870 Liter
nach 8 Tagen	2.583 Liter
nach 9 Tagen	2.325 Liter
nach 10 Tagen	2.092 Liter
nach 11 Tagen	1.883 Liter
nach 12 Tagen	1.695 Liter
nach 13 Tagen	1.525 Liter



→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Ba[illegible]chnologie: K.

Öffne die Datei und experimentiere mit den Zahlen
auf dem ersten Tabellenblatt „680_Wasser[illegible]

e) Ändere den „Füllstand Tag 1“ und besc[illegible]
wie sich die Daten und die Kurve ändern.
f) Ändere den „Verlust pro Tag“ [illegible]chreibe,
wie sich die Daten und die Kurv[illegible]

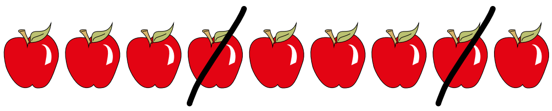
MP **681** **In einer Stadt ist eine ansteckend[illegible] Krankheit [illegible]gebrochen.
120 Personen sind bereits erkr[illegible]t. W[illegible] keine Maßnahmen
unternommen werden, rechn[illegible]r Ausbreitung um 15 % pro Tag.** ···→ Ü681

Bestimme mit Hilfe eines T[illegible]ellenkalku[illegible]onsprogramms,
wie viele Personen jeweils [illegible] bis [illegible] Tage
nach Ausbruch der Krankheit e[illegible]ein werden.

→ Eine entsprechen[illegible] find[illegible] du in der
e-zone PL[illegible]nd 3, [illegible]e: K.
Hinweis: [illegible]r das erste Tabellenblatt „681_Krankheit“.

MP **682** **Der Riese und di[illegible]fel.**

Ein R[illegible] In der einen Truhe sind 1 000 Äpfel.
Die a[illegible]Truhe is[illegible] Jeden Morgen geht der Riese zu den Truhen
und legt e[illegible]fel nach dem anderen von der einen in die andere Truhe,
bis die eine wie[illegible] ist. Jeden vierten Apfel isst er jedoch dabei auf.
Nach wie vielen Tagen hat der Riese weniger als vier Äpfel?



Epidemie, Pandemie und Endemie

Wenn eine Krankheit in einer bestimmten Region und in einem begrenzten Zeitraum ungewöhnlich häufig vorkommt, spricht man von einer **Epidemie**. Ein Beispiel ist die Ebolafieber-Epidemie in Westafrika (2014–2016).

Eine **Pandemie** ist eine weltweite Epidemie. Sie ist also zeitlich, aber nicht örtlich begrenzt. Jüngstes Beispiel ist die COVID19-Pandemie.

Tritt eine Krankheit immer wieder in einer bestimmten Region verstärkt auf, spricht man von einer **Endemie**. Ein typisches Beispiel ist die Malaria, die hauptsächlich in den Tropen vorkommt.

K8 Anwendung – Handel

Händlerinnen und Händler schlagen auf den Einkaufspreis Geld auf, um Gewinn zu machen. Es bleibt jedoch nur ein Teil als Gewinn übrig, da vom Aufschlag auch die Miete, Angestellte usw. bezahlt werden müssen.

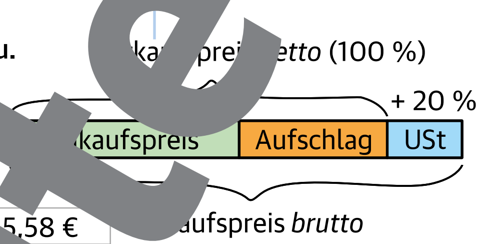
MP DI **683** **Lies den Text und ordne den Fachbegriffen den richtigen Geldbetrag zu.**

Helga betreibt ein Schuhgeschäft.
Die neuen Stiefel kosten im Einkauf pro Paar 45,90 €.
Auf diesen Preis schlägt Helga 32 € auf.
Jetzt addiert sie noch die Umsatzsteuer von 15,58 € und bietet die Stiefel schließlich um 93,48 € an.

Verkaufspreis brutto	
Umsatzsteuer	
Einkaufspreis	
Aufschlag	

[illegible]	15,58 €
B	[illegible] €
C	32,[illegible]
[illegible]	[illegible]90 €

Experimentiere in einem Tabellenkalkulationsprogramm zu P[illegible]en [illegible] Har[illegible]l.
→ Eine entsprechende Datei + Arbeitsblatt findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: K.



Steuer (netto – brutto)

Die „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.

RK **684** **Bestimme jeweils den Verkaufspreis netto und brutto. Rechne mit 20 % Umsatzsteuer (USt).** ⇢ Ü684

	Name des Schuhs	Einkaufspreis	Au[illegible]g
a)	Easy Tour	19,50 €	15,[illegible]
b)	King Hong	65,10 €	37,50 €
c)	Comfty Line	22,70 €	2[illegible] €
d)	Mc Niggels	93,10 €	5[illegible]0 €

MP **685** **Ein Paar Schuhe kostet 69,90 €. [illegible]chlag [illegible] 25 €. Bestimme den Betrag der Steuer (2[illegible]) und den Einkau[illegible]preis in Euro.** ⇢ Ü685

MP **686** **Frau Gerber kauft Lebensmittel [illegible] 65,20 € e[illegible]. Bestimme den Nettopreis, wen[illegible]ie U[illegible]i Lebensmitt[illegible] 10 % beträgt.** ⇢ Ü686

MP **687** **Herr Kern kauft Kinokarten um [illegible] €. Wie viel Euro beträgt die [illegible]tene U[illegible]teuersatz 13 %)?** ⇢ Ü687

MP **688** **Die Umsatzsteuer (20 [illegible]) beträgt [illegible]en Pullover 15,90 €. Wie viel kostet der P[illegible] (Verk[illegible]spreis brutto)?** ⇢ Ü688

MP **689** **Ein Mantel [illegible] €. Der Aufschlag [illegible]ei[illegible]wie der Einkaufspreis. Bestimme den Be[illegible] der [illegible]er (20 % USt) und den Einkaufspreis in Euro.** ⇢ Ü689

MP DI **690** **Mes[illegible]lsch gelöst.** ⇢ Ü690

Der Einka[illegible]iner Motorsäge beträgt 55,50 €.
Der Werkzeugh[illegible]chlägt das Doppelte auf diesen Preis auf.
Berechne den Bruttoverkaufspreis (20 % USt).

a) Erkläre Mesut in einer Kurznachricht, was er falsch gemacht hat.
b) Löse die Aufgabe selbst richtig.

55,5 € · 2 = 111 €

111 € · 1,2 = 133,20 € f

683 bis 690: Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung; 683: Informatische Bildung; 690: Sprachliche Bildung und Lesen

CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😕 🙂 😃

RK **691** **Die gesamte Schülerschaft einer Schule besteht aus 315 Mädchen und 268 Buben.**
Drücke den Anteil der Buben an der Gesamtschülerzahl in Prozent aus.

RK **692** **In einer Parkgarage stehen 42 Autos. Die Garage ist damit zu 35 % besetzt.**
Wie viele Parkplätze hat die Parkgarage insgesamt?

MP **693** **Seit drei Jahren veranstaltet die Schule eine Tombola.**

Im ersten Jahr wurden 350 Lose verkauft. Im zweiten Jahr w[illegible]ren es [illegible]
Im dritten Jahr sank die Zahl wieder um 5 %. Wie viele Lose [illegible]ren es im dritt[illegible]r?

MP **694** **Vincent leiht sich für ein Jahr 3.800 € von der Bank zu einem Zinssat[illegible] 5 %.**
Berechne die Zinsen, die im ersten Jahr für diesen Kredit zu b[illegible]en sind.

MP **695** **Löse die Aufgabe.**

Angela eröffnet ein Sparkonto mit einem Zinssatz von 0,2 % [illegible]90 € ein.
Wie viel Geld ist nach einem Jahr auf ihrem Konto? B[illegible]ksichtige die KESt (25 % auf Zinsen).

MP **696** **Frau Wimmer legt 21.300 € zu 2,3 % Effektivzinsen [illegible] Ba[illegible]n.**
Wie hoch ist ihr Guthaben nach 9 Jahren?

MP **697** **Herr Jovanovic kauft Bücher um 63,25 €.**
Wie viel Euro beträgt die enthaltene USt (Steuersa[illegible])?

Wie g[illegible]t kannst du das jetzt? ☹ 😕 🙂 😃

MP **698** **Löse die Aufgabe.**

Bei einem Stadtlauf lag die Laufzeit vo[illegible]onen u[illegible]er 30 Minuten.
Das entsprach 35 % aller tei[illegible]menden Personen.
Wie viele Personen haben a[illegible]ies[illegible]tlauf teilge[illegible]mmen?

MP **699** **Eichhörnchenpopulatio[illegible]**

In einem Wald lebten vor [illegible]n 265 Eichhörnchen.
Die Population hat [illegible]ch bis he[illegible]doppelt.
In den nächsten 7 [illegible]rechn[illegible] man
mit einer [illegible]e um [illegible] 23 %.
Wie viele [illegible]n wird es dort in 7 Jahren in etwa geben?

MP **700** **Herr Unger ni[illegible]einen[illegible]dit über 6.000 € mit einem Zinssatz von 2,6 % auf.**
Wie[illegible]mu[illegible]nach 7 Monaten zurückzahlen?

MP **701** **Lisa [illegible]000 € au[illegible] ein Sparkonto zu 2,7 % Zinsen.**
Wie viel G[illegible]ie nach 15 Jahren? Berücksichtige die KESt (25 % auf Zinsen).

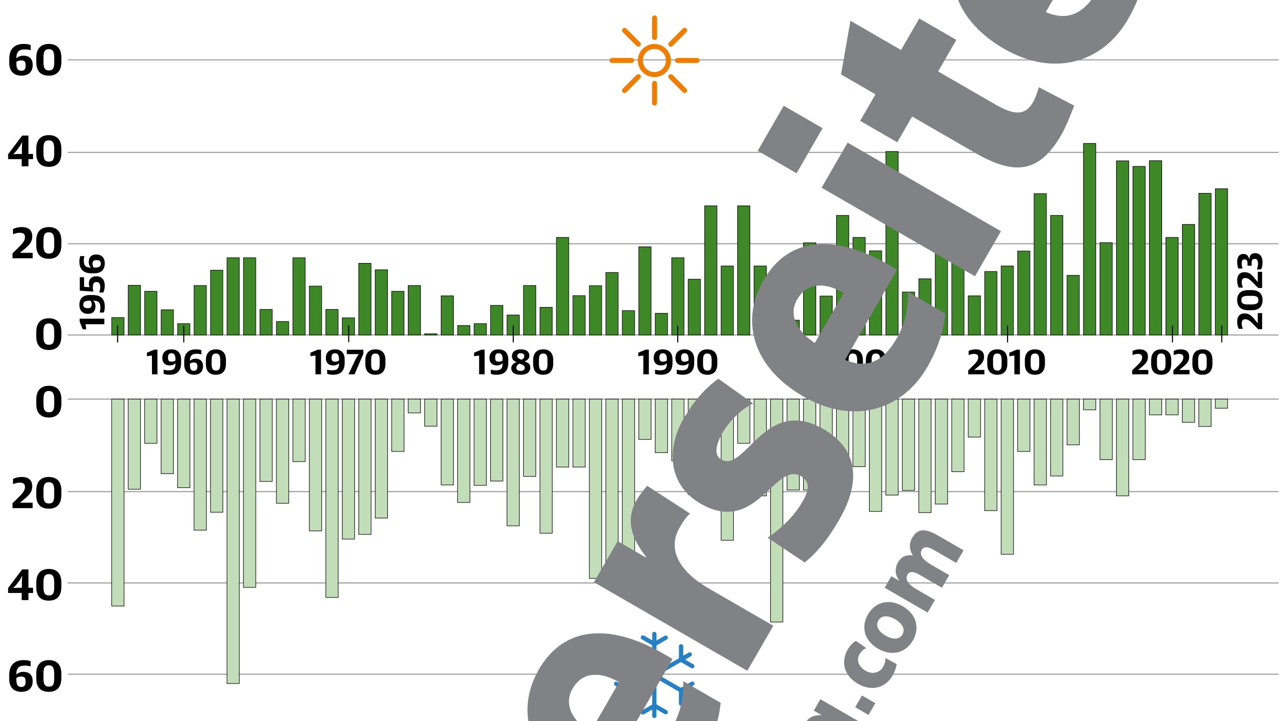
MP **702** **Ein Paar Sneakers kostet 165,95 €. Der Aufschlag beträgt die Hälfte des Einkaufspreises.**
Bestimme den Betrag der Steuer (20 % USt) und den Einkaufspreis in Euro.

Die Lösungen findest du auf Seite 188.

L

Daten

Anzahl der jährlichen Hitze- und Eistage [illegible]



Quelle: Stadt Wien

Das Diagramm zeigt die A[illegible] Hitze[illegible] (Tageshöch[illegible]temperatur mindestens 30 °C) und der Eistage (Tageshöchs[illegible]ratur unter 0 °C) i[illegible] Wien im Verlauf von 65 Jahren. Diagramme stellen Zahlen ü[illegible] und kön[illegible] uns so helfen, Aussagen über Daten zu t[illegible]ffen.

MP DI **703** **Heiße Sommer, milde W[illegible]**

a) In welchem Jahr [illegible] die Temp[illegible]ur insgesamt für rund zwei Monate unter 0 °C?
b) Begründe, ob fo[illegible] Aussag[illegible] zutrifft:
„Der Winter im Jahr 1[illegible] sehr kalt."
c) Suche jewei[illegible] Jahre [illegible] …
(1) h[illegible]ßen So[illegible] (2) [illegible]hlen Sommern, (3) kalten Wintern, (4) milden Wintern.
d) Be[illegible] die Ent[illegible]ng der Sommer.
Sin[illegible] eher heißer oder eher milder geworden?
e) Besch[illegible] die [illegible]klung der Winter.
Sind sie i[illegible]samt [illegible]er kälter oder eher milder geworden?
[illegible] der dargestellten Daten, warum die allgemeine Klimaentwicklung [illegible]ht an[illegible]es einzelnen Jahres beschrieben werden kann.

In die[illegible] Kapitel geht es um Daten. Du wiederholst wichtige Kenngrößen, die man zur Beschreibung von Daten gebrauchen kann. Verschiedene Darstellungsformen von Daten werden untersucht und verglichen. Du wirst auch selbst Daten erheben und in Diagrammen darstellen.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Prozentrechnung

Wie gut kannst du das noch? ☹ 😐 🙂 😃

DI **704** **Welche Begriffe bedeuten das gleiche? Verbinde.**

50 % | die Hälfte | 25 % | das Ganze | 100 % | ein Viertel | 10 % | ein Zehntel

RK **705** **Drücke die Anteile in Prozent aus. Rechne im Kopf.**

B 15 von 100 ≙ 15 %	**c)** 100 von 200 ≙ ______	**f)** 4 von 40 ≙ ______
a) 7 von 100 ≙ ______	**d)** 25 von 50 ≙ ______	**g)** 7 von 10 ≙ ______
b) 35 von 100 ≙ ______	**e)** 10 von 20 ≙ ______	**h)** 5 von 20 ≙ ______

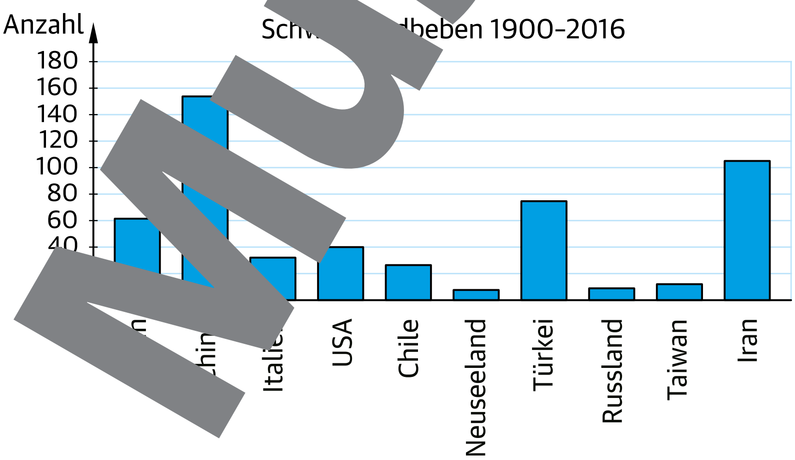
Statistik

Wie gut kannst du das noch? ☹ 😐 🙂 😃

DI **706** **Welche Begriffe bedeuten das gleiche? Verbinde.**

Minimum | kleinster Wert | Mittelwert | größter Wert | Maximum | Durchschnitt

MP DI **707** **Beantworte die Fragen mit Hilfe des abgebildeten Säulendiagramms.**



a) In welchem Land gab es von 1900 bis 2016 die meisten schweren Erdbeben?
b) Gab es in diesem Zeitraum in den USA mehr oder weniger als 50 schwere Erdbeben?
c) Wie viele Erdbeben gab es während dieses Zeitraums in der Türkei in etwa?

Die Lösungen findest du auf Seite 183.

L1 Statistische Kenngrößen

Daten sind Werte (Zahlen, Merkmale …), die zu einem Thema gesammelt wurden.
Mit Kenngrößen wie dem Minimum oder dem Maximum kann man Aussagen über Daten treffen.

RK **708** **Bestimme jeweils (1) Minimum, (2) Maximum, (3) Mittelwert und (4) Spannweite der angegebenen Datenreihen.**

a) 15 | 18 | 24 | 18
b) 0,9 | 0,8 | 1,5 | 1,6 | 1,1
c) 112,5 | 108,4 | 122 | 115,9 | 12[illegible]
d) −8 | +2 | −5 | +3 | +1 | −10

MP RK **709** **Ein Tierpfleger hat die Seehunde im Zoo abgemessen und gewogen und daraus die abgebildete Tabelle erstellt.** ⋯→ Ü709

Name	Geschlecht	Länge	Körpergewicht
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, (3) Mittelwert und (4) Spannweite der angegebenen Datenreihen.

a) Länge der Weibchen (w)
b) Länge der Männchen (m)
c) Länge aller Seehunde (w/m)
d) Körpergewicht der Weibchen (w)
e) Körpergewicht der Männchen (m)
f) Körpergewicht aller Seehunde (w/m)

MP RK **710** **Die 3a-Klasse hat mitgestoppt, wie lange einzelne Seehunde tauchen.** ⋯→ Ü710

Folgende Tauchgänge wurden [illegible] Bea, Kuno und Dana beobachtet:

Bea: 2 min | 3 min | 3 min | 10 min
Kuno: 3 min | 4 min | 1 m[illegible] | 3 min
Dana: 15 min | 1 min | 3 min | [illegible]

Bestimme den Mittelwert
a) bei Bea **b)** bei Kuno **c)** bei Dana **d)** über alle Tauchgänge zusammen.

MP RK **711** **Luisa hat sieben [illegible] gekauft und sie abgewogen.** ⋯→ Ü711

250 g | [illegible] | 175 [illegible] 240 g | 220 g | 150 g | 208 g

Bestimme
a) die Spannweite.
b) den Mittelwert auf eine Nachkommastelle genau.

RK **712** **Bestimme für die angegebenen Datenreihen jeweils den Mittelwert $\overline{x}$. Runde deine Ergebnisse auf eine Nachkommastelle.** ⋯→ Ü712
Tipp: Diese Aufgabe kannst du auch mit einer Tabellenkalkulation lösen.

a) 35 | 48 | 52 | 66 | 71 | 82 | 83
b) 8 | 4 | 15 | 7 | 9 | 10 | 12
c) 215 | 218 | 198 | 222 | 204 | 207
d) −6 | −8 | 3 | −2 | 1 | −3 | −2 | 0

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 ($\overline{x}$)
Durchschnitt mehrerer Zahlen

Beispiel:
Werte: 4 | 9 | 8
→ $\overline{x} = (4 + 9 + 8) : 3 = \underline{7}$

RK **713** **Bestimme jeweils den Mittelwert $\overline{x}$, den Modalwert m und den Median z dieser Datenreihen.** ···> Ü713
Hinweis: Runde wenn nötig auf eine Nachkommastelle.

B 4 | 3 | 10 | 11 | 10 | 3 | 4 | 5 | 4 | 8 | 13

geordnet: 3; 3; 4; 4; 4; 5; 8; 10; 10; 11; 13

Modelwert
m = 4

Median
z = 5

Mittelwert $\overline{x} = \frac{3+3+4+4+4+5+8+10+10+11+13}{11}$

$\overline{x} = \frac{75}{11} = 6{,}81$

a) 65 | 68 | 66 | 68 | 67 | 70 | 64
b) 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 6 | 2
c) 8 | 4 | 15 | 7 | 9 | 10 | 12 | 8 | 7 | 8
d) 7,5 | 2,9 | 5,9 | 6,2 | 3,5 | 4,2

MP RK **714** **Familiengröße**

Frage 5 Kinder deiner Klasse, wie viele Cousins und … usinen sie … en. Bestimme dann den Mittelwert $\overline{x}$, den Modalwer… und den Median z deiner erhobenen Daten.

RK **715** **Bestimme jeweils den Mittelwert $\overline{x}$, den Mo… m und den Median z dieser Datenreihen. Run… sinn… l.** ···> Ü715
Tipp: Diese Aufgabe kannst du auch mit einer Tabellenkalkulation lösen.

a) 154 cm | 162 cm | 159 cm | 135 …
140 cm | 154 cm | 147 cm | 138 …
160 cm | 135 cm | 152 cm | 135 cm
b) 15 min | 16 min | 14 min | 16 … |
23 min | 12 min | 14 min | 1… in |
16 min | 17 min | 21 min

MP **716** **Von einer Datenreihe mit … len ke… nt man vier Zahlen und den Mittelwert.** ···> Ü716

bekannte Zahlen: 4 | … 7 … annter Mittelwert: $\overline{x}$ = 6

Finde die fü…

VB **717** **Beantworte die … en … gründe deine Antworten.**

a) An… n, d… erte einer Datenreihe liegen sehr nah beieinander.
B… Spannweite groß oder klein ist?
b) Stel… du hast … ne Datenreihe mit zehn Werten.
Jetzt kom… lfter Wert dazu, der viel größer ist.
Frage 1: Änder… der Modalwert der Datenreihe?
Frage 2: Ändert sich der Mittelwert der Datenreihe?

MP DI **718** **Erfinde eine Datenreihe mit fünf Zahlen, deren Median z = 12 und deren Mittelwert $\overline{x}$ = 10 ist. Beschreibe, wie du dabei vorgegangen bist.**

Weitere Kenngrößen

Modalwert (m)
Wert, der am … ufigsten in einer Dat… reihe auftritt

B… iel:
… rte:
2 | 2 | 5 | 8 | 8 | 8
→ m = 8

Es kann auch mehrere Modalwerte geben.

Median (z)
Der Median (Zentralwert) ist der mittlere Wert einer geordneten Datenreihe.

Beispiel:
Werte:
1 | 5 | 6 | 10 | 12
→ z = 6

Hat die Datenreihe 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

L2 Säulen-, Balken- und Liniendiagramme

Säulen- und Balkendiagramm sind gut geeignet, um absolute Häufigkeiten darzustellen.
Liniendiagramme zeigen den Verlauf von Daten und helfen, Trends zu erkennen.

Säul… versus B…ndiagramme

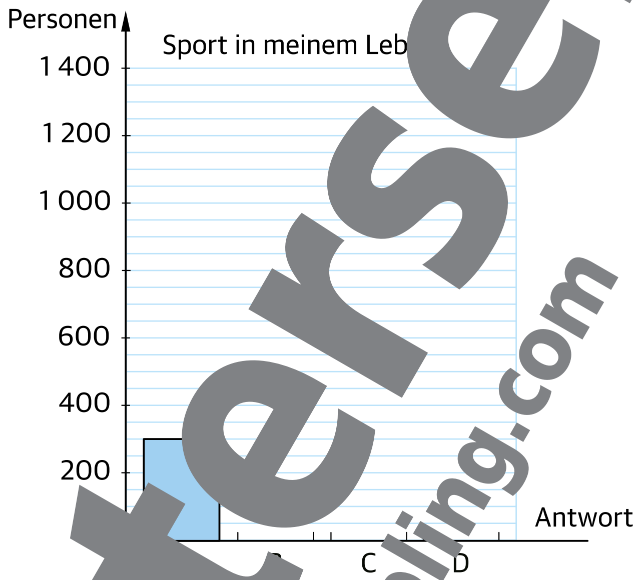
Säulen werden …enkrecht gezeichnet, wie die Säulen eines Hauses. Und zwar von unten nach oben.

Balken hingegen werden waagrecht von links nach rechts gezeichnet.

MP DI **719** **Bei einer Umfrage werden 2 400 Personen zu ihren Sportgewohnheiten befragt. Die Tabelle zeigt die Antworten.**

	Antwortmöglichkeit	Persone…
A	Ich mache keinen Sport.	300
B	Ich mache Sport, weil es sein muss.	…50
C	Ich mache gerne Sport, aber es gibt Wichtigeres.	1 30…
D	Sport ist ein sehr wichtiger Teil meines Lebens.	350

a) Ergänze die Säulen für B, C und D im Diagramm.

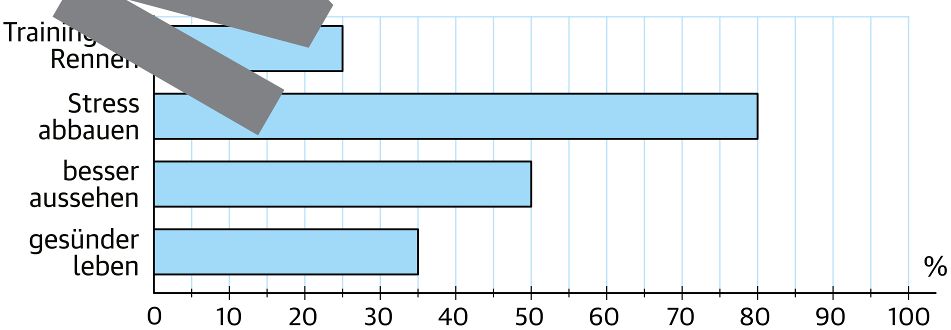


b) Kreuze die Aussagen an, die man mit Hi… …abelle o… …er des Diagramms bestätigen kann. Mit welche… … beiden Darstellungsar…n fällt die Beantwortung jew… …lei… …rkläre.
- ◯ Tennis ist beliebter als E… .
- ◯ Mehr als die Hälfte d… …befragten P… …onen macht gerne Sport.
- ◯ Sport ist sehr gesun…
- ◯ Antwort C haben ungefäh… …o viele Personen gegeben wie Antwort B.

c) Führe diese Umfra… …deiner … …se durch und gestalte ein Säulendiagramm.

MP DI **720** **Das Balkendi… …eigt d… …bnisse einer Umfrage. Die Befragten sollten ange… …au… …em Grund sie regelmäßig laufen gehen.**

a) Übertrage die … …n in … Tabelle.
b) For… …drei A… …gen, die sich auf Basis dieser Daten treffen lassen.



719, 720: Medienbildung, Gesundheitsförderung;
719: Entrepreneurship Education

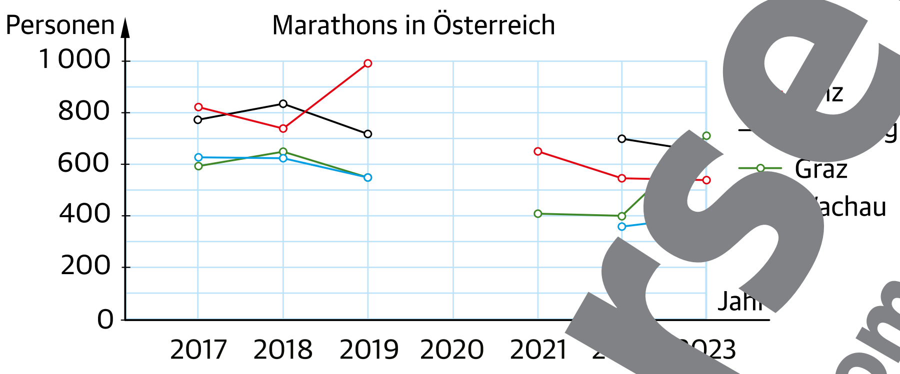
MP DI **721** **Die Kursleiterin eines Sportkurses hat notiert, wie viele Personen für ihren Kurs angemeldet waren.** → Ü721

Jahr	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Personen	25	12	42	50	35	28

Erstelle ein Liniendiagramm zu diesen Daten, indem du sie als Punkte einträgs[illegible] (Jahre auf der waagrechten Achse und Personenzahl auf der senkrechten Ach[illegible] und die Datenpunkte verbindest.

MP DI **722** **Das Liniendiagramm zeigt, wie viele Personen an verschiedenen Marathonläufen in Österreich teilgenommen haben. Beantworte die Fragen.**

Quelle: Laufclub Schladming, Stand November 2024



a) In welchen Jahren gab es keine Marathon[illegible] diese[illegible]rten?
b) Wie viele Personen haben im Jahr 2023 [illegible]ka am Linz-Marathon teilgenommen?
c) Welche Marathons hatten von 2022 auf [illegible]ungen?
d) Wie viele Menschen sind zule[illegible] Vienna [illegible] Marathon nach 42 Kilometern erfolgreich [illegible]gekommen? Vergleiche die Zahlen.

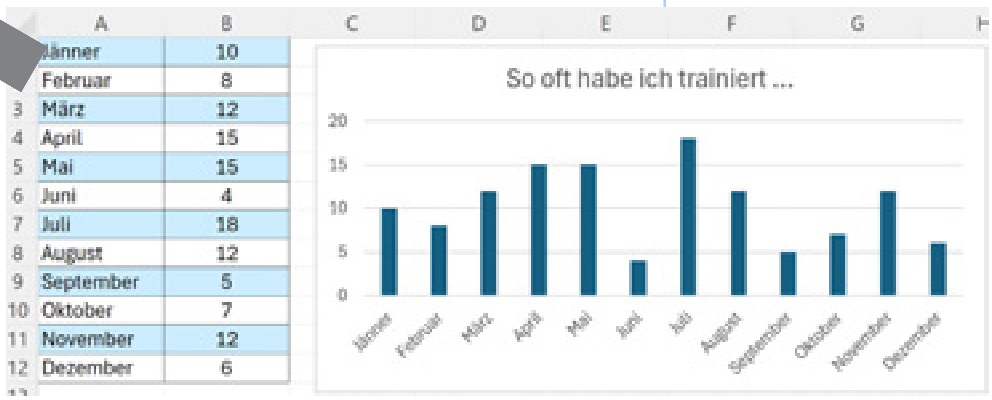
MP DI **723** **Die Liste zeigt, wie viel Geld [illegible] Personen durchschnittlich pro Jahr für i[illegible]geben.** → Ü723

Laufen: 678 €, Radfahren: [illegible]010 €, Sch[illegible]men: 594 €, Fitness: 956 €

a) Stell diese Daten in einem [illegible]diagramm dar.
b) Stell diese Daten in einem Ba[illegible]gramm dar.

MP DI **724** **Arbeite mit [illegible] Tabelle[illegible]onsprogramm.**

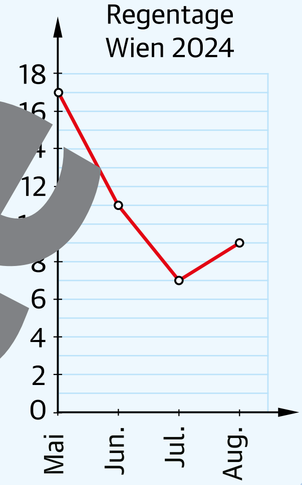
Gib Daten ei[illegible] und erstelle [illegible] Diagra[illegible] inde[illegible] mar[illegible] unter dem *Einfügen* das pa[illegible] Diagramm wählst. Ändere dann die Zahlen und beobachte, wie sich das Diagramm dabei verändert.



	A	B
1	Jänner	10
2	Februar	8
3	März	12
4	April	15
5	Mai	15
6	Juni	4
7	Juli	18
8	August	12
9	September	5
10	Oktober	7
11	November	12
12	Dezember	6

→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: L.

Liniendiagramme



Bei Liniendiagrammen zeichnet man erst alle Datenpunkte ein. Dann werden sie mit einer Linie verbunden. So kann man die Entwicklung von Werten besser erkennen.

L3 Prozentstreifen und Kreisdiagramm

Prozentstreifen und Kreisdiagramme sind besonders gut geeignet, um prozentuelle Verteilungen von Daten darzustellen.

MP RK **725** **Was ist deine Lieblingsfarbe?** → Ü7[illegible]

Gegeben sind die absoluten Häufigkeiten aus einer Umfrage unter 30 Personen.
Berechne die relativen Häufigkeiten in Prozent.
Runde auf eine Nachkommastelle.

	rot	blau	gelb	grün	pink	[illegible]rz
Häufigkeit absolut:	9	8	4	1	5	[illegible]
Häufigkeit relativ:						

⊕ Führe diese Umfrage in deiner Klasse durch und vergleich[illegible] Ergebn[illegible]e.

MP RK **726** **Welche ist deine Lieblingsmahlzeit?** → Ü726

Gegeben sind die relativen Häufigkeiten in Prozent aus einer Umfrage unter 75 Personen.
Berechne die absoluten Häufigkeiten.
Runde auf Ganze.

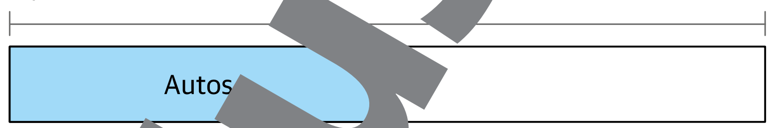
	Frühstück	Mittagessen	A[illegible]en	J[illegible]e
Häufigkeit relativ:	24 %	37 %	31 [illegible]	8 %
Häufigkeit absolut:	18			

⊕ Führe diese Umfrage in deiner Klasse du[illegible] [illegible]leiche di[illegible]ebnisse.

MP RK DI **727** **Bei einer Verkehrszählung wurden [illegible] Fahrzeuge erfasst:**

25 Autos, 9 LKWs, 4 Busse und 12 Fahrräde[illegible]

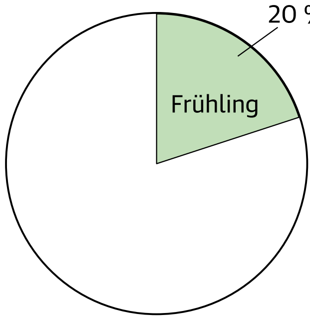
a) Bestimme die relativen Ant[illegible] in Pr[illegible]nt.
b) Vervollständige den Prozen[illegible]



⊕ Mach 10 [illegible] eine Verkehrszählung an der Straße vor deiner Schule und stell di[illegible] [illegible]n in einem Prozentstreifen dar.

MP RK DI **728** **Welc[illegible] am liebsten?**

Eine U[illegible]t folgen[illegible]e Ergebnisse geliefert:
20 % Frühlin[illegible] [illegible]0 % Herbst
50 % Sommer [illegible] % Winter
Vervollständige das Kreisdiagramm.



⊕ Führe diese Umfrage in deiner Klasse durch und stell die Ergebnisse in einem Kreisdiagramm dar.

Abs[illegible]te und [illegible]ve Häufigkeit

rel. H. = $\frac{\text{abs. H.}}{\text{Gesamtzahl}}$

Das Ergebnis wird meist in Prozent angegeben.

Beispiel:
Von 20 Kindern sind 8 Mädchen.

$\underbrace{8}_{\text{abs. H.}} : 20 = \underbrace{0{,}4 \triangleq 40\,\%}_{\text{rel. H.}}$

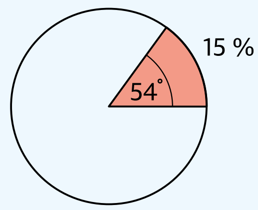
Prozentstreifen (Streifendiagramm)

Er stellt die relativen Anteile entlang eines geraden Streifens dar. Wählt man 10 cm für den gesamten Streifen (100 %), so kann man die Prozentsätze recht einfach einzeichnen (1 mm ≙ 1 %).

Kreisdiagramme erstellen

100 % ≙ 360° (voller Kreis)
1 % ≙ 3,6°

Beispiel:
Sektor für 15 %
1. Winkel berechnen: 15 · 3,6° = 54°
2. Kreis zeichnen und Kreissektor mit 54° konstruieren:



MP RK DI **729** **Die Tabelle zeigt die Bevölkerungszahlen Österreichs nach Bundesland.** → Ü729

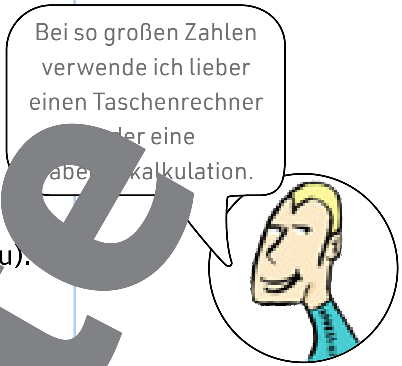
Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Stand Jänner 2024

Bundesland	Bevölkerungszahl
Burgenland	301 966
Kärnten	569 835
Niederösterreich	1 723 981
Oberösterreich	1 539 571
Salzburg	571 528
Steiermark	1 269 945
Tirol	776 082
Vorarlberg	409 951
Wien	2 006 134

a) Wie viele Menschen wohnen insgesamt in Österreich?

b) Berechne für jedes Bundesland den prozentuellen Anteil an der Gesamtbevölkerung (auf eine Nachkommaste[illegible]lle ge[illegible]au).

c) Stell deine Ergebnisse in einem Prozentst[illegible]eifen [illegible]



MP DI **730** **Welche berufliche Stellung haben Sie?**

Die Liste zeigt die berufliche Stellung der Menschen in Öster[illegible]h.

Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Stand 2023

Arbeiterinnen und Arbeiter: 16 %, Angestellte: 40 %, Lehrlinge: 2 %, Selbstständige: 8 %, Sonstige: 8 %, nicht erwerbstätig: 26 %

Erwe[illegible]ge [illegible]ensch[illegible]gegen [illegible]ntge[illegible]rbeiten

a) Stell diese Daten in einem Kreisdiagramm dar. Wähle als Radius 3,5 cm.

b) Frage 20 Kinder in deiner Klasse nach der ber[illegible]en Stellung einer erwachsenen Person, mit der sie zusamme[illegible] und stell deine Ergebnisse in einem Kreisdiagramm d[illegible]

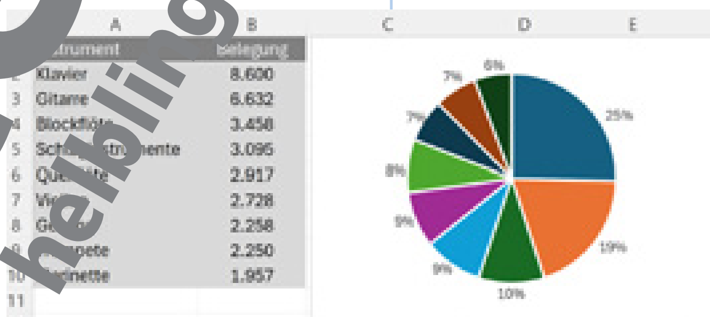
MP DI **731** **Arbeite mit einem Tabellenkalkulationspr[illegible]amm**

Die Tabelle zeigt Zahlen der niederösterreichischen Musiksch[illegible]

Quelle: MKM Musik & Kunst Schulen Managemen[illegible] Niederösterreich GmbH, Stand April 2022

a) Ändere die Zahlen und beobachte die Verände[illegible]ge[illegible] im Diagramm.

b) Frage selbst 20 Kinder[illegible] ihren Lieblingsinstrument[illegible] und erfasse die Da[illegible]n im Prog[illegible].



→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: L.

MP DI **732** **Verteilung d[illegible]ltbevö[illegible]**

Europa		China (CHN)	
Afrika		Indien (IND)	
No[illegible]ka		Asien ohne CHN/IND	
Lateiname[illegible]		Australien, Ozeanien	

a) Finde die aktue[illegible]n Bevölkerungszahlen im Internet und ergänze die Tabelle. Verwende eine verlässliche Quelle.

b) Stell deine Ergebnisse in einem Prozentstreifen dar. 100 % sollen dabei 20 cm entsprechen.

c) Erfasse die Ergebnisse mit einem Tabellenkalkulationsprogramm und erstelle ein Kreisdiagramm.

730: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung; 730, 731: Entrepreneurship Education; 731, 732: Medienbildung, Informatische Bildung

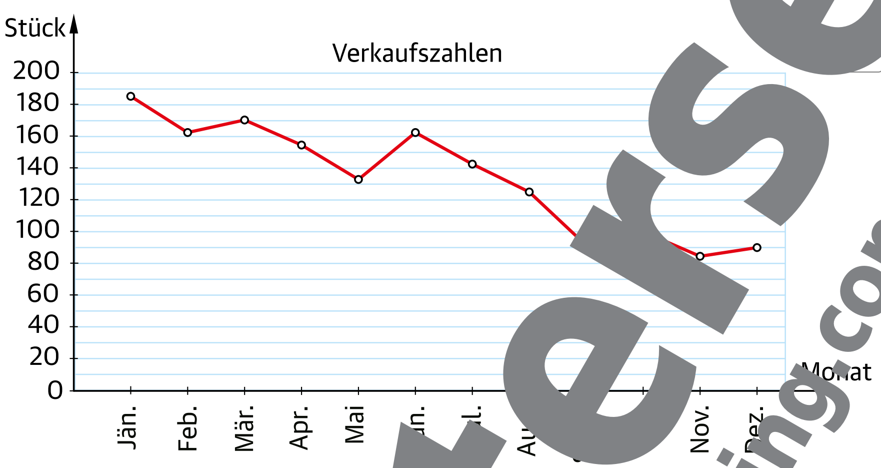
L4 Vergleich von Darstellungsformen

Wenn man Daten in einem Diagramm darstellen möchte, ist es wichtig, den Zweck des Diagramms zu berücksichtigen und sicherzustellen, dass der gewählte Typ die Daten klar und verständlich präsentiert.

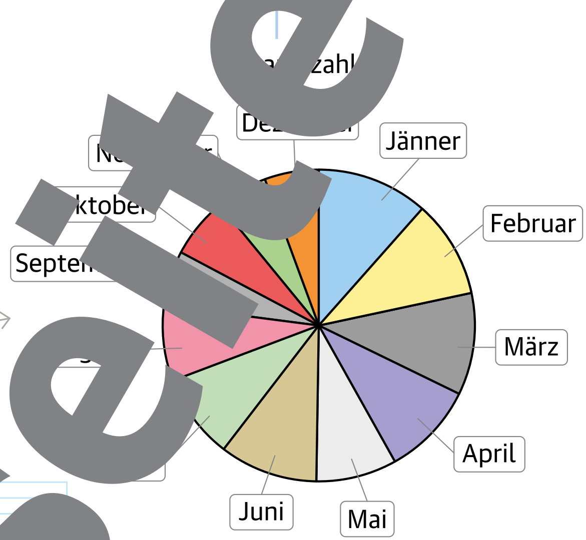
MP DI VB **733** **Firma Floh & Co. möchte ihre Verkaufszahlen des letzten Jahres besprechen.**

Welches Diagramm scheint dir dafür besser geeignet? Erkläre.

Liniendiagramm



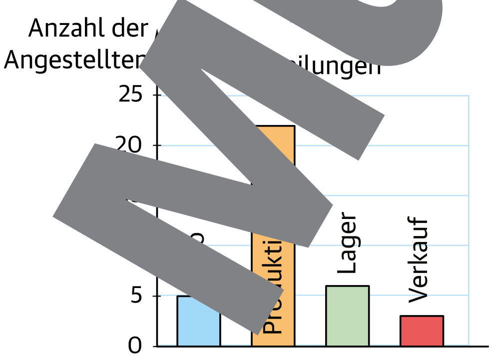
Kreisdiagramm



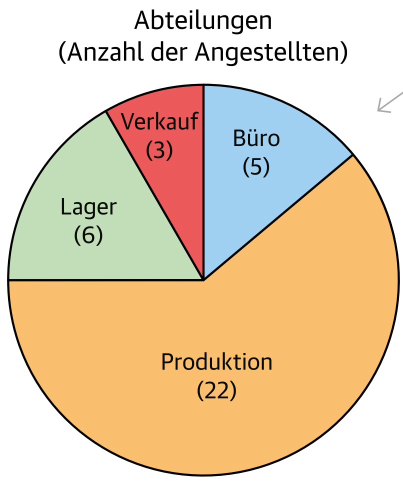
MP DI VB **734** **Hilf bei der Entscheidung.** → Ü734

Bei Firma Floh & Co. arbeiten [illegible] im Büro, in der Produktion, im Lager und im Verkauf. Ein [illegible] einen Überblick über die Größenverhältnisse [illegible] geben. Welches ist dafür deiner M[illegible] nach [illegible] geeignet? Erkläre.

Säulendiagramm



Kreisdiagramm



Beschäftige dich in einem Tabellenkalkulationsprogramm mit Häufigkeiten und Diagrammen.

→ Eine entsprechende Datei + Arbeitsblatt findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: L.

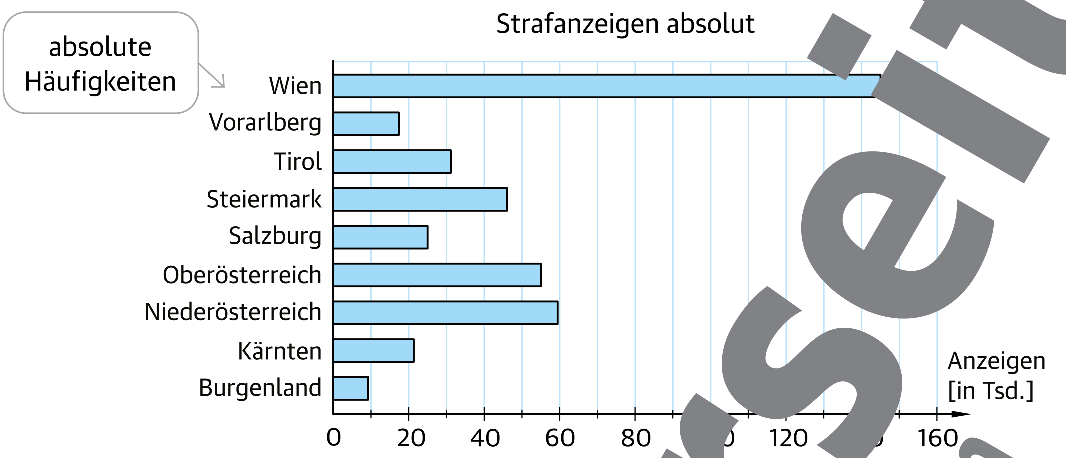
MP DI VB **735** **Die polizeiliche Kriminalstatistik erfasst jedes Jahr, wie viele Anzeigen eingegangen sind.** → Ü735

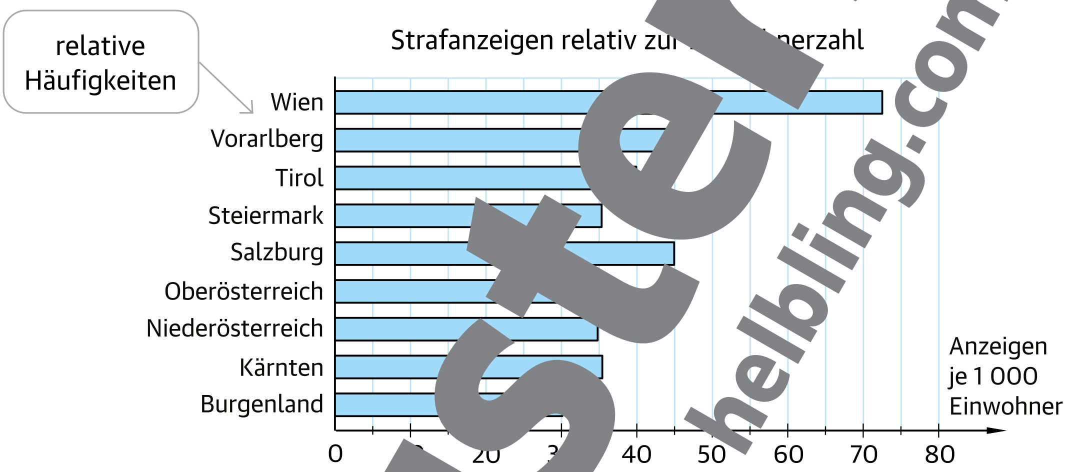
Quelle BM.I / Bundeskriminalamt, Stand 2022

Entscheide für jede der Aufgaben, welches Diagramm besser Auskunft gibt. Erkläre.

a) Planung der Anzahl an Polizistinnen und Polizisten und Angestellten am Gericht

b) Einschätzung, in welchen Bundesländern es gefährlicher oder ungefährlicher ist





⊕ Finde selbst eine Frage, z[illegible]ie Diagramme Auskunft geben können. Begründe dann, welches Diagramm besser dafür geeignet ist.

MP DI VB **736** **Die Tabelle z[illegible]ie Zahl [illegible]iebstähle in Österreich in den Jahr[illegible]22.**

Quelle BM.I / Bunde[illegible]alamt, Stand 2023

20[illegible]	2014	2015	2016	2017
3[illegible]	[illegible]	[illegible]3 326	2 994	2 658

2018	[illegible]19	2020	2021	2022
2 224	2[illegible]	1 454	1 168	1 530

a) Welcher Diagrammtyp, denkst du, ist besonders gut geeignet, diese Zahlen übersichtlich darzustellen?

b) Verwende ein Tabellenkalkulationsprogramm und gib die Daten dort ein. Experimentiere dann mit verschiedenen Diagrammtypen. Vergleiche deine Ergebnisse und Erfahrungen.

Strafverfahren

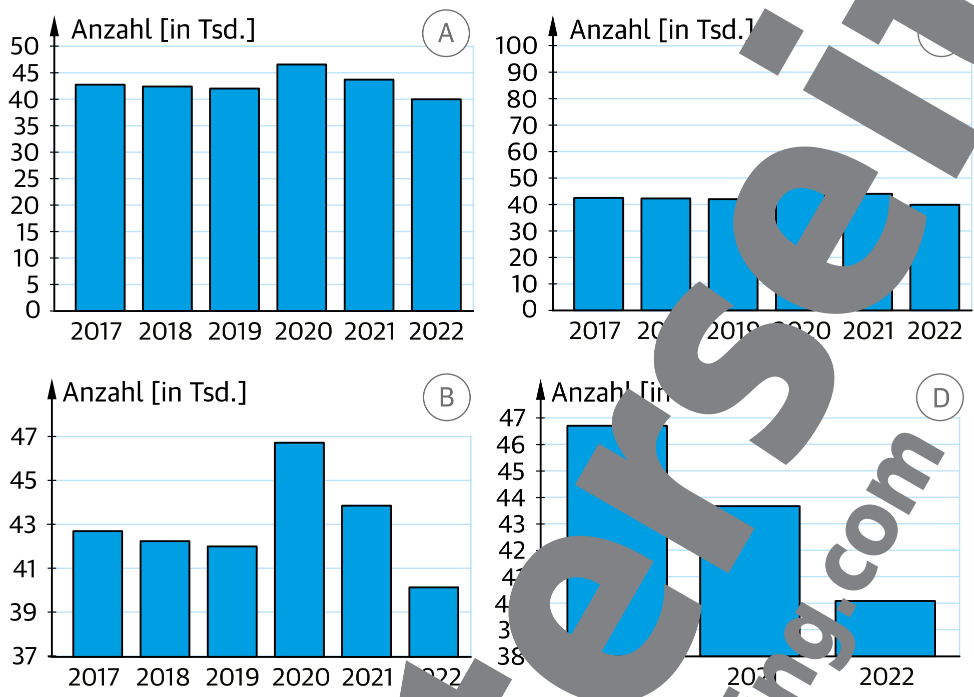
Wird eine Person einer Handlung („Delikt") verdächtigt, die laut Gesetz mit Strafe bedroht ist, wird ein Strafverfahren eingeleitet. Die Polizei erfährt von der Handlung durch eine Anzeige oder weil sie sie selbst beobachtet. Erhärtet sich der Verdacht, muss die Staatsanwaltschaft Anklage erheben. Dann kommt es zu einem Prozess, in dem ein Gericht über Schuld oder Unschuld und die Höhe der Strafe entscheidet.

L5 Manipulationsmöglichkeiten

Wenn jemand bewusst Daten so darstellt, dass Eindrücke nach seinem Willen verstärkt werden, ohne die Datenwerte zu verändern, nennt man das „manipulieren“. Bei Diagrammen gibt es ein paar einfache Möglichkeiten. Achte also in Zukunft auf solche Manipulationen.

MP DI **737** **Die Diagramme zeigen alle die Zahl der positiv abgeschlossenen Reifeprüfungen (Matura) in Österreich, in aufeinanderfolgenden Jahr[illegible]**

Quelle STATISTIK AUSTRIA



a) Vergleiche die Diagramme. Prüf[illegible] für [illegible]s Jahr 202[illegible]. Sind die Zahlen überall korrekt?
b) A zeigt das ursprüngliche Dia[illegible]mm. Beschreibe, was die [illegible]nderen Diagramme jeweils von A unterscheidet[illegible] [illegible]e Begriffe a[illegible] [illegible]er Randspalte.
c) Welche Diagramme würden [illegible] die [illegible]ussage[illegible] am besten verdeutlichen?
(1) „Dramatischer Rückg[illegible] bei der M[illegible]ra!“
(2) „Große Schwankung[illegible] [illegible]en Ma[illegible]urazahlen!“
(3) „Viel zu wenige Menschen [illegible] Matura in Österreich!“

[illegible]ulations-[illegible]öglichkeiten

[illegible]ullpunkt
Anstatt eine Achse bei 0 zu starten, kann man einen anderen Wert wählen. Unterschiede werden dann stärker betont.

Maximalwert
Je höher der Maximalwert der Diagrammachse, desto kleiner wirken die Daten.

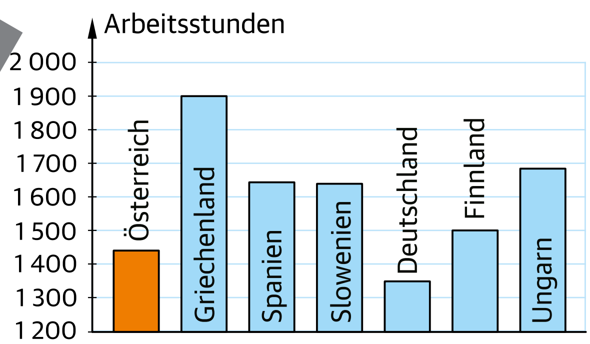
Daten auswählen
Man kann Daten, die nicht zur gewünschten Wirkung passen, einfach nicht darstellen.

Stauchung bzw. Streckung
Die Breite eines Diagramms beeinflusst auch, ob wie Verläufe als steil oder flach wahrnehmen.

MP DI VB **738** **Das Diagramm [illegible]igt fü[illegible] [illegible] Länder die Arbeitsst[illegible]es ga[illegible]hres pro Person.**

Quelle: OECD, Sta[illegible]

a) Beurteile folg[illegible] Aus[illegible]rst d[illegible] ei[illegible]nze[illegible] das D[illegible]m und dann durch eine[illegible]eren Blick auf die Za[illegible].
„Griechen arbeiten mehr als doppelt so viel wie Österreicher.“



Zahlen für das Diagramm

Österreich	1 435
Griechenland	1 897
Spanien	1 632
Slowenien	1 616
Deutschland	1 343
Finnland	1 499
Ungarn	1 679

b) Finde selbst ähnliche Aussagen, die auf dem Eindruck des Diagramms beruhen, sich bei genauerer Betrachtung jedoch als falsch erweisen.

MP DI 739 **Die Tabelle zeigt die Menge des Kunststoffabfalls der gesamten EU über einen Zeitraum von zehn Jahren.** ···→ Ü739

Quelle: Eurostat, Stand 2021, gerundete Zahlen

Jahr	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Mt*	12,5	12,7	13,2	13,7	14,0	14,6	14,8	15,3	15,5	16,1

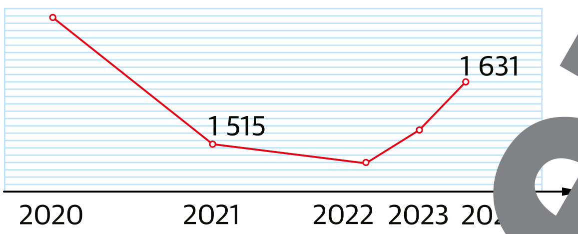
* Mt = Megatonnen = 1 Million Tonnen

a) Stell die Zahlen möglichst neutral in einem Liniendiagramm dar.
b) Zeichne ein zweites Diagramm,
dessen senkrechte Achse nicht bei 0 startet,
um die Entwicklung drastischer darzustellen.
c) Gib die Daten in ein Tabellenkalkulationsprogramm ein
und erstelle dort ein Diagramm.
Manipuliere auch hier die Darstellung.

MP DI 740 **Die Grafik zeigt, wie viele Fahrräder an einer Zählstation in W... an einem Werktag durchschnittlich erfasst wurden.** ···→ Ü740

Quelle: nast consulting, Stand November 2024

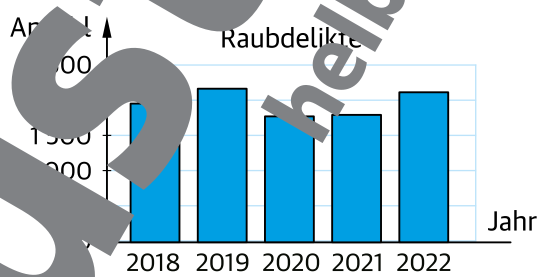
Ein Statistikstudent hat das Diagramm zu Übungszwec... erst...
Beurteile es.
Inwiefern ist es manipulativ?



MP DI 741 **Die Tabelle zeigt die Zahl an Rau... ...n in Österreich.** ···→ Ü741

Quelle: BM.I / Bundeskriminalamt, Stand 2023

Jahr	Delikte
2018	1 928
2019	2 155
2020	1 751
2021	1 780
2022	2 119



a) Zeichne ... diagra... ...ei dem
die Achse ... ...ten bei 1 800 beginnt und bis 2 100 geht.
100 Delikte ... ...prechen.
Ver...iche die ...ung dieses Diagramms
mi... ...lten Diagramm.
b) ... ...t bei der nächsten Wahl an
und bis... interessiert, dass die Bevölkerung
mit den der... ...egierenden unzufrieden ist.
Um dies zu erreichen, möchtest du Daten präsentieren,
die die Menschen besonders stark beunruhigen.
Wähle dazu geeignete Zahlen aus der Tabelle aus
und erstelle ein Diagramm,
das die gewünschte Wirkung erzielt.

L6 Daten – vertrauenswürdige Quellen

Quellen (für Daten) sind vertrauenswürdig, wenn sie ihre Informationen sorgfältig überprüfen. Solche Quellen veröffentlichen genaue, aktuelle Daten und arbeiten oft für Regierungen, Universitäten oder große Organisationen wie die EU oder die Vereinten Nationen.

MP **742** **Was findet man in Statistiken, was nicht?**

a) Lies die Fragen und entscheide jeweils, ob die Antwort darauf in Statistiken zu finden sein könnten oder nicht.
(1) Wie viele Menschen leben in Innsbruck? ◯ ja ◯ nein
(2) Wie hoch ist das Durchschnittseinkommen aller Arbeitnehmerinnen und -nehmer in Europa? ◯ ja ◯ nein
(3) Wie wird das Wetter nächste Woche? ◯ ja ◯ nein
(4) Wie viel Regentage gab es letztes Jahr in China? ◯ ja ◯ nein
b) Finde selbst noch jeweils drei Beispiele für „ja" bzw. „nein".

MP DI **743** **Österreich: STATISTIK AUSTRIA**

(URL Stand 2024: https://www.statistik.at)

a) Gehe auf die Website der Statistik Austria und finde ... „...istiken" heraus, mit welchen Themenbereichen sich diese Organisation ...chäftigt.
b) Finde heraus, wie viele Schulen es in Österreich ... .
c) Schau dich um und finde selbst noch interessa...ten auf dieser Seite.

MP DI **744** **EU: Eurostat**

(URL Stand 2024: https://ec.europa.eu/eurostat/de)

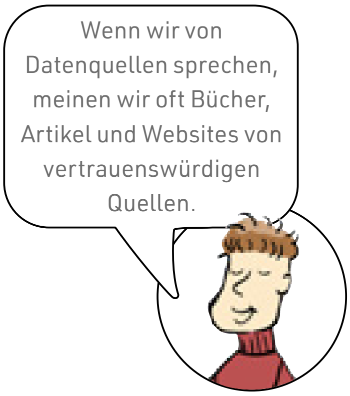
a) Gehe auf die Website von Eurostat und ...e ... Me... „Daten" unter „Statistische Themen" heraus, mit ...ptkategorien von Themen sich diese Organisatio...äftigt.
b) Beschreibe, was in dieser Statist... Eurostat dargestellt ist. Was kannst du über Österreich i...erg... anderen Ländern herauslesen?

MP **745** **Internationale Organisationen**

Besuche die Websites von internationalen Organisationen, z. B.: Vereinte Nationen (UN), Weltgesundheitsorganisation (WHO), Weltbank (Worldbank). Wie leicht lässt sich herausfinden, was ihre Aufgaben sind und womit sie sich hauptsächlich beschäftigen? Notiere, was du über die einzelnen Organisationen herausfindest.

Statistiken

Statistiken helfen uns, die Welt zu verstehen. Es gibt viele offizielle Stellen, die Daten sammeln, z. B. in Österreich, der EU und weltweit.



CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt?

MP RK **746** **Als Konsumentenschützerin macht Sabine einen Probekauf von fünf Salatgurken und notiert deren Massen.**

368 g | 412 g | 450 g | 390 g | 375 g

Bestimme
a) das Minimum, **b)** das Maximum, **c)** den Mittelw[illegible]rt $\bar{x}$
dieser Datenreihe.

RK **747** **Bestimme für die angegebenen Datenreihen jeweils den Mit[illegible]wert $\bar{x}$. Runde auf eine Nachkommastelle.**

a) 150 | 200 | 320 | 670 | 600 | 420 **b)** 17,8 | 32,5 | [illegible] 6

DI **748** **Ergänze die Sätze.**

a) Beim Säulendiagramm zeichnet man die Säulen ______________________ (senkrecht / waagrecht).

b) Beim Balkendiagramm zeichnet man die Balken ______________________ (senkrecht / waagrecht).

MP DI **749** **Eine kleine Ladwirtschaft stellt sich vor.**

Sie hat folgende Tiere: 15 Kühe, 10 Schweine, 2[illegible]hner und [illegible]erde
Stell diese Daten in einem Prozentstreifen dar. W[illegible]le 10 cm [illegible] 100 %.

Wie gut kannst du das jetzt?

MP RK **750** **Im Rahmen einer Untersuchung wurden [illegible] von 15 Ma[illegible]fern gezählt.**

7 | 10 | 13 | 2 | 10 | 4 | 10 | 11 | [illegible] | 10 | 11 | 5 | 4

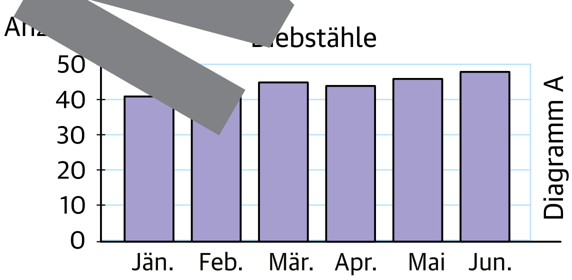
Bestimme
a) den Mittelwert $\bar{x}$, **b)** d[illegible] Modalwe[illegible], **c)** [illegible] Median z
dieser Datenreihen.

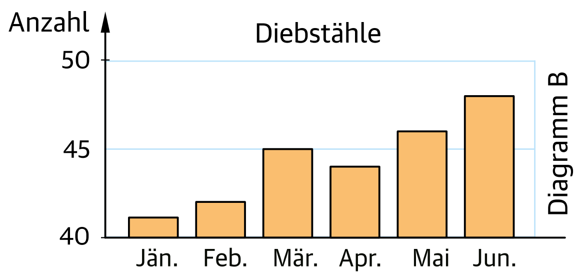
MP DI **751** **Die Tabelle zeigt die Fahrrad[illegible]ufe [illegible] Firma Ve[illegible] im Mai.**

Stell die Zahlen in eine[illegible]diagra[illegible]n dar.
Wähle als Radius 4 cm und r[illegible] ganze Prozent.

E-Bike	[illegible]ike	Mountainbike	Kinderrad	Rennrad
50	[illegible]	32	40	24

MP DI VB **752** **Welches de[illegible] [illegible]mme wurde manipuliert?**
Was wurde ma[illegible]liert [illegible] wie wirkt die Manipulation auf den Betrachter?
Erk[illegible]





Die Lösungen findest du auf Seite 188.

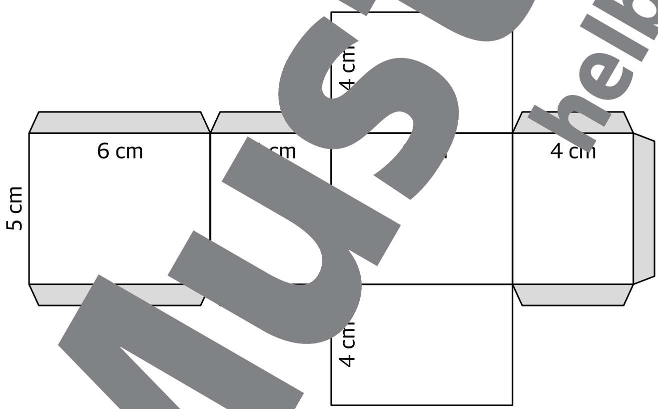
Körper

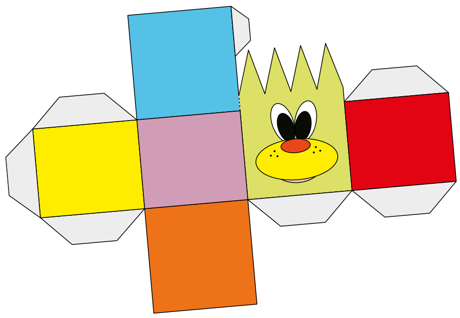
Im Alltag sprechen wir von Körpern, wenn wir üb[illegible] Men[illegible]en oder Tiere reden.
In der Geometrie sind Körper ganz allgemein dr[illegible] Formen,
die Höhe, Breite und Tiefe haben, wie zum B[illegible]rfel [illegible]r Pyramiden.

Im Gegensatz dazu sind zweidimensionale[illegible]en flach und haben [illegible]r Länge und Breite, wie zum Beispiel Dreiecke oder Quadrate. Figuren ka[illegible] vollständig au[illegible]in Blatt Papier zeichnen, während du von Körpern nur das Netz oder besti[illegible] Ansichte[illegible]ichnen kannst.

MP **753** **Falte einen Quader**

Zeichne ein Quadernetz auf ein Blatt [illegible] auch g[illegible]ebelaschen vorgesehen. Wenn du möchtest, kannst [illegible]eiten[illegible] auch al[illegible]icht mit Frisur, Hut oder Helm gestalten.
Hinweis: Eine Kopiervorlage [illegible]u in der e-zone, [illegible] Band 3.





[illegible]m Kapitel frischst du dein Wissen über Würfel und Quader auf.
Du lernst, Prismen und Pyramiden zu beschreiben und auch zu berechnen.
Werden Körper aus Materialien hergestellt, haben sie außerdem eine Masse.
Auch damit beschäftigt sich dieses Kapitel.

WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Maße

Wie gut kannst d[illegible]as [illegible]?

DI **754** **Setze die passenden Einheiten ein.**

a) Unser Klassenzimmer ist 9 ____________________ la[illegible] [illegible]entimeter / Dezimeter / Meter)

b) Mein Schreibtisch ist 7 ____________________ [illegible]h. (Z[illegible]r / Dezimeter / Meter)

c) Meine Faust ist 10 ____________________ breit. (Zentimeter / Dezimeter / Meter)

RK **755** **Schreib in gemischten Einheiten an.**

B 2 538 mm

2 538 mm = 2 m 5 dm 3 cm 8 mm

a) 7 216 mm
b) 506 mm
c) 4 850 m
d) 715 cm
e) 624 m[illegible]
f) 9 381 [illegible]
[illegible]) 590 m²
[illegible] 4 825 cm³
i) 12 532 mm³
j) 1 906 dm³

Quadrat und Rechteck

Wie gut ka[illegible]t du das noch?

RK **756** **Die Seitenlänge eines Quadrats beträgt [illegible]m.**
Berechne den Flächeninhalt A und den [illegible]fa[illegible] u.

RK **757** **Ein Rechteck ist 8 cm lang un[illegible] breit.**
Berechne den Flächeninhalt A u[illegible] Umfang u.

RK **758** **Der Umfang eines Quadrats b[illegible]ägt 24 cm.**
Berechne den Flächeninhal[illegible]

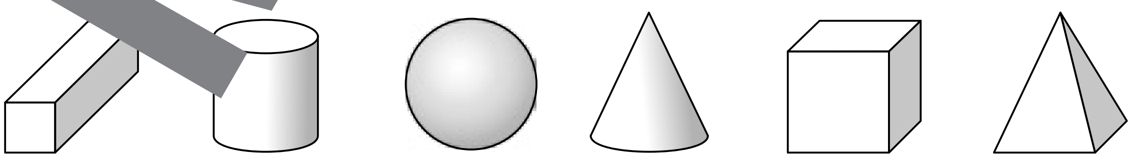
RK DI **759** **Ein rechteckiges Feld ist 120 [illegible]ng u[illegible]95 m breit.**
Beträgt der Flächeninh[illegible]hr ode[illegible]niger als ein Hektar?
Um wie viel mehr oder we[illegible]

Körper

Wie gut kannst du das noch?

DI **760** **Schreib die ric[illegible]n Na[illegible] zu den Körpern.**

[illegible] | [illegible]r | Pyramide | Kegel | Zylinder | Kugel

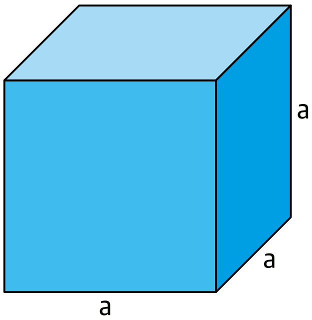


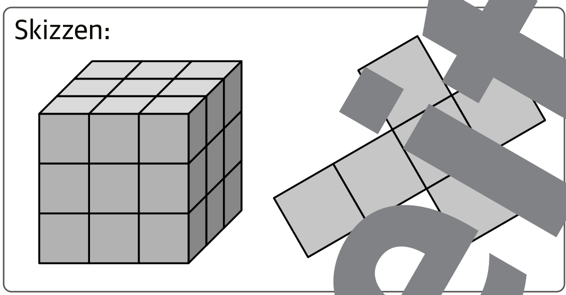
Die Lösungen findest du auf Seite 183.

M1 Würfel und Quader

Ein Quader wird von sechs rechteckigen Seitenflächen begrenzt. Seine Kanten stehen im rechten Winkel aufeinander. Gegenüberliegende Flächen sind parallel und kongruent (deckungsgleich). Der Würfel ist ein besonderer Quader. Er wird von sechs Quadraten begrenzt. Seine Kanten sind gleich lang.

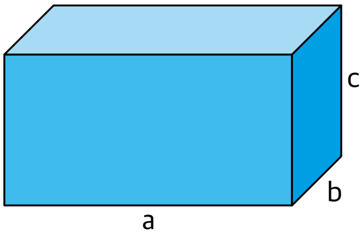
MP DI **761** **Gegeben ist ein Würfel mit Kantenlänge a = 3 cm.**

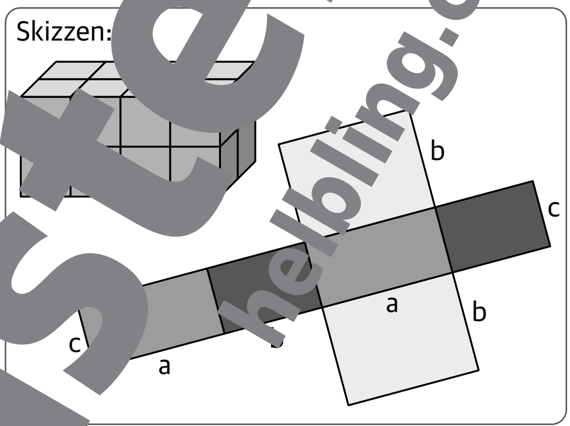




a) Wie lautet die Formel für den Oberflächeninhalt des Würfels? O = ____________
b) Erkläre die Formel mit Hilfe der Skizzen.
c) Wie lautet die Formel für das Volumen des Würfels? V = ____________
d) Erkläre die Formel mit Hilfe der Skizzen.
e) Berechne O und V dieses Würfels.

MP DI **762** **Gegeben ist ein Quader mit Kantenlängen a = 4 cm, b = 3 cm und c = 2 cm.**





a) Wie lautet die Formel für den Oberflächeninhalt des Quaders?
O = ____________
b) Erkläre die Formel mit Hilfe der Skizzen.
c) Wie lautet die Formel für das Volumen des Quaders? V = ____________
d) Erkläre die Formel mit Hilfe der Skizzen.
e) Berechne O und V dieses Quaders.

RK **763** **Berechne jeweils Oberflächeninhalt O und Volumen V dieser Würfel. Achte auf die Einheiten.** ···→ Ü763

a) a = 5 cm b) a = 0,7 dm c) a = 35 mm d) a = 1,2 m

RK **764** **Berechne jeweils Oberflächeninhalt O und Volumen V dieser Quader. Achte auf die Einheiten.** ···→ Ü764

a)	b)	c)	d)
a = 6 cm	a = 0,6 m	a = 240 mm	a = 1,2 m
b = 8 cm	b = 9 dm	b = 15 cm	b = 160 cm
c = 1 cm	c = 40 cm	c = 0,8 dm	c = 20 dm

Oberflächeninhalt

Der Oberflächeninhalt gibt den Flächeninhalt aller Begrenzungsflächen an.

Würfel:
$O = 6 \cdot a^2$

Quader:
$O = 2 \cdot (ab + ac + bc)$

Volumen

Das Volumen gibt den Rauminhalt eines Körpers an.

Würfel:
$V = a^3$

Quader:
$O = a \cdot b \cdot c$

Raummaße

Kubikmeter:
$1\ m^3 = 1\,000\ dm^3$

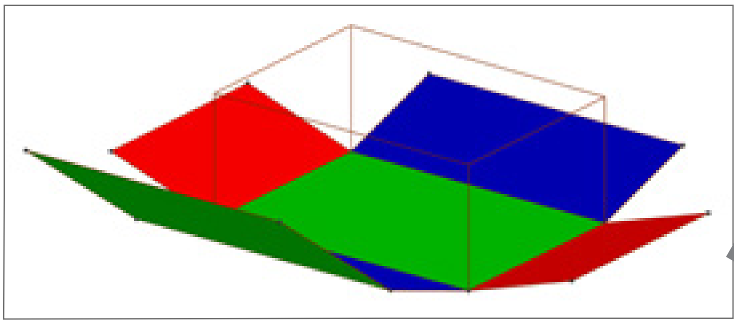
Kubikdezimeter:
$1\ dm^3 = 1\,000\ cm^3$

Kubikzentimeter:
$1\ cm^3 = 1\,000\ mm^3$

Das Wort „Kubik" bedeutet „Würfel".

MP DI **765** **Experimentiere mit GeoGebra.**

Ändere die Kantenlängen des Quaders und achte darauf, wie sich der Körper und sein Oberflächeninhalt verändern. Beschreibe deine Beobachtungen.



→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: M.

RK **766** **Die Ladefläche eines LKWs ist 8 m lang und 2,4 m breit. Die Höhe des Laderaums beträgt 2 m.** ···→ Ü766

a) Wie viel Kubikmeter Laderaum hat der LKW?
b) Berechne die Fläche der LKW-Plane, die den Ladera[illegible]ums[illegible]nt. Achtung: Der Boden des Laderaums wird durch die [illegible]gedeckt.

RK **767** **Ein Aquarium hat die Form eines Würfels.** ···→ Ü767

Wie viele Liter Wasser passen in das Aquarium, wenn jede Kante **a)** 50 cm **b)** 40 cm **c)** 60 cm [illegible]
Tipp: 1 Liter = 1 dm³, rechne also am besten [illegible] Dezi[illegible]tern.

RK **768** **Von diesen Würfeln kennt man den Oberf[illegible]er[illegible]halt. Berechne jeweils die Kantenlänge a und da[illegible]** ···→ Ü768

a) O = 486 cm² b) O [illegible]m² c) O [illegible] dm²

RK DI **769** **Berechne jeweils den Oberflächeninhalt u[illegible]olumen dieser Quader.** ···→ Ü769

a) Die Länge des Quaders bet[illegible]
Die Breite ist halb so groß wi[illegible] Läng[illegible]
Die Höhe ist so groß wi[illegible]umme[illegible] Länge und der Breite.
b) Der Quader ist dreimal so [illegible] hoch.
Er ist fünf Zentime[illegible]r breit.
Die Höhe ist um e[illegible]tim[illegible] kürzer als die Breite.
c) Länge un[illegible] des Q[illegible]den ein Quadrat.
Die Höh[illegible] genau dreimal so lang wie die Länge des Quaders.

VB **770** **Das Volumen ein[illegible]ürfe[illegible]trägt 64 cm³.**

a) W[illegible]t der Würfel?
b) G[illegible]rschie[illegible]sungen?
Begrü[illegible] Entscheidung mit Hilfe von Beispielen.

VB **771** **Das Volumen eines [illegible]aders beträgt 42 cm³.** ···→ Ü771

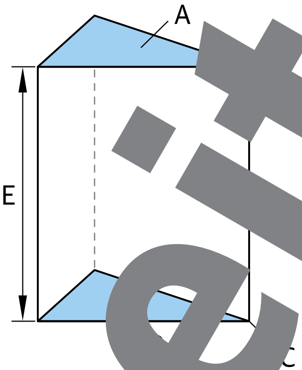
a) Welche Kantenlängen hat der Quader?
b) Gibt es verschiedene Lösungen?
Begründe deine Entscheidung mit Hilfe von Beispielen.

M2 Prismen und Pyramiden

Prismen sind Körper, bei denen Grund- und Deckfläche kongruent und parallel sind.
Auch Würfel und Quader gehören zu den Prismen.
Pyramiden haben keine Deckfläche. Ihre Seitenflächen treffen sich in der Spitze der

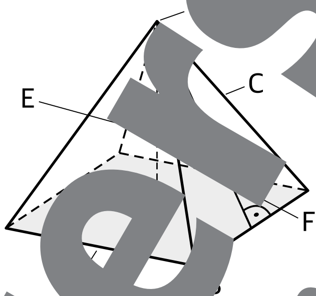
DI **772** **Ordne die Begriffe dem Prisma richtig zu.**

1	Grundfläche	D
2	Deckfläche	
3	Höhe	
4	Ecke	
5	Kante	



DI **773** **Ordne die Begriffe der Pyramide richtig zu.**

1	Spitze	D
2	Eckpunkt	
3	Grundkante	
4	Seitenkante	
5	Körperhöhe	
6	Seitenflächenhöhe	

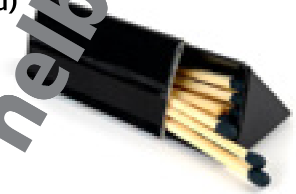


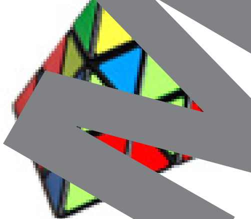
DI **774** **Benenne die abgebildeten Gegenstände mit ihren geometrischen Namen.**

B

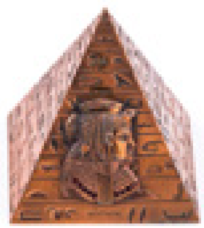
6-seitiges Prisma

b)


d)


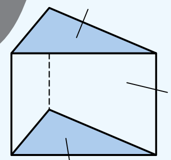
a)


c)


e)


⊕ Finde weitere Prismen und Pyramiden in deiner Umwelt.

Prisma (Mehrzahl: Prismen)



Definition:
1) Die Grundfläche muss ein Vieleck sein.
2) Die Deckfläche ist kongruent und parallel zur Grundfläche.
3) Die Seitenkanten sind gleich lang und parallel zueinander.

Die Benennung eines Prismas leitet sich von der Grundfläche ab.

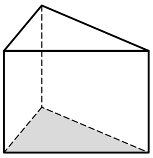
Beispiel:
Grundfläche Dreieck
→ 3-seitiges Prisma

Pyramide

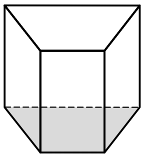
Eine Pyramide hat ein Vieleck als Grundfläche und eine Spitze.
Die Seitenflächen sind Dreiecke.
Man benennt die Pyramide nach ihrer Grundfläche.

Beispiele:
Grundfläche Quadrat
→ quadratische Pyramide;
Grundfläche Sechseck
→ 6-seitige Pyramide

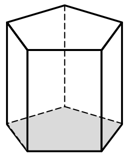
DI **775** **Um welche Körper handelt es sich? Kreuze an.** Ü775

a) 

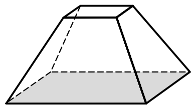
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

c) 

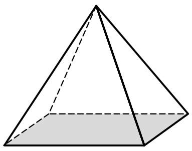
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

e) 

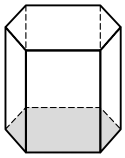
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

g) 

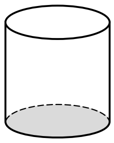
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

b) 

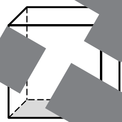
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

d) 

◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

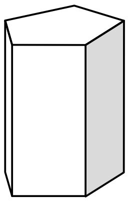
f) 

◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

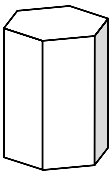
h) 

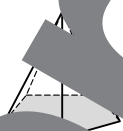
◯ Prisma
◯ Pyramide
◯ weder noch

DI **776** **Beschreibe diese Körper.** Ü776

B 

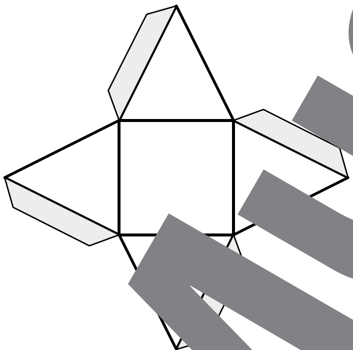
5-seitiges Prisma

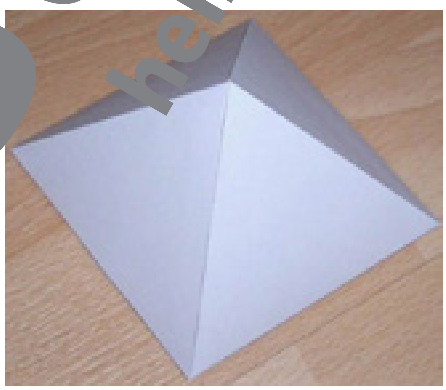
a) 

b) 

MP **777** **Falte eine quadratische Pyramide.**

Hinweis: Eine Kopiervorlage findest du in d[…]e, PLUS. Band 3.





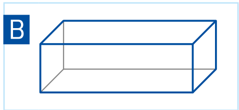
DI VB **778** **Wie viele Ecken?** Ü778

a) Wie viele Ecken hat ein 4-seitiges Prisma?
b) Wie viele Ecken hat eine 4-seitige Pyramide?
c) Lisa behauptet:
„Alle Prismen haben eine gerade Anzahl von Ecken."
Stimmt das? Erkläre.
d) Jenny behauptet:
„Alle Pyramiden haben eine ungerade Anzahl an Ecken."
Stimmt das? Erkläre.

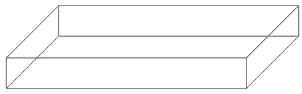
M3 Schrägrisse

Beim Schrägriss werden Körper so dargestellt, wie wir sie von schräg oben oder schräg unten sehen.
Beim Zeichnen eines Schrägrisses ist es meist am einfachsten, wenn man mit der Grundfläche beginnt.

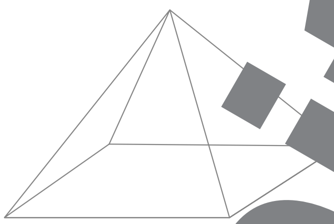
MP DI **779** Stell dir vor, du schaust von rechts oben auf die Körper.
Ziehe jeweils die sichtbaren Kanten nach.



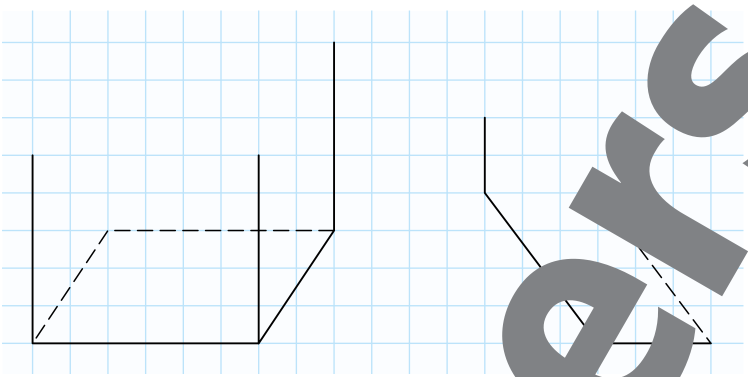
a)



b)

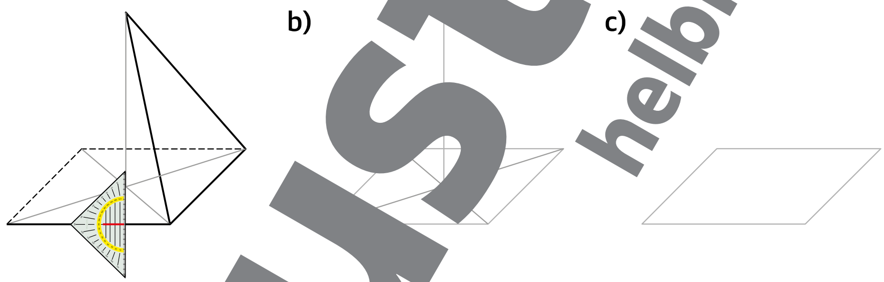


MP DI **780** Zeichne die Quader fertig. Stell nicht sichtbare Kanten strichl[illegible]



DI **781** Zeichne die Schrägrisse der abge[illegible] Pyramiden fertig.

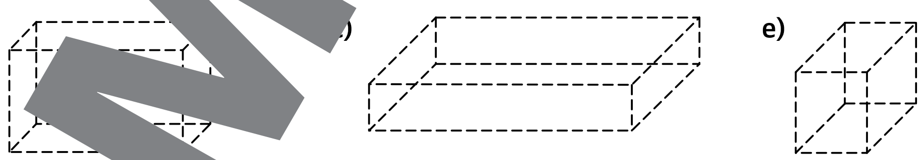
a) b) c)



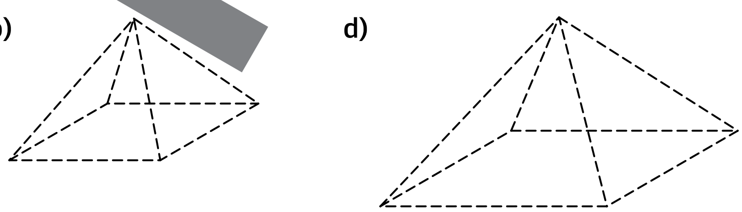
DI **782** Stell dir vor, [illegible]t von [illegible] oben auf die Körper.
Ziehe jeweils [illegible] Kanten nach.

→ Ü782

a) [illegible]) e)



b) d)

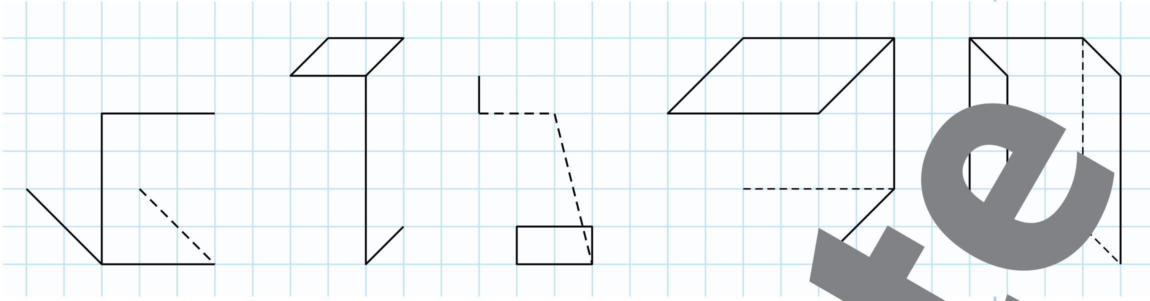


Schrägriss einer Pyramide

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. Es ist der Schnittpunkt der beiden Diagonalen.

DI **783** **Zeichne die Quader fertig. Stell nicht sichtbare Kanten strichliert dar.** ···→ Ü783

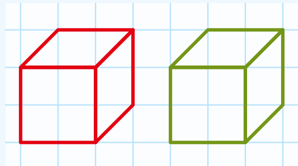


RK DI **784** **Skizziere die Quader nach den Vorgaben.** ···→ Ü78[illegible]

a) Zeichne eine waagrechte Kante mit Länge 6 cm
und zeichne dazu eine senkrechte Kante (die Höhe) mit 2 cm.
Die Länge der Kante, die schräg nach hinten geht, kannst d[illegible]en.

b) Zeichne eine waagrechte Kante mit Länge 4 cm
und zeichne dazu eine senkrechte Kante (die Höhe) mit 2,[illegible]
Die Länge der Kante, die schräg nach hinten geht, kannst du[illegible].

Hilfslinien



Die Kästchen in deinem Heft helfen dir beim Zeichnen.

MP DI **785** **Zeichne die Pyramiden fertig. Die Grundflächen sind bereits konstruiert. Wähle die Höhe jeweils selbst.** ···→ Ü785

a) b) c)

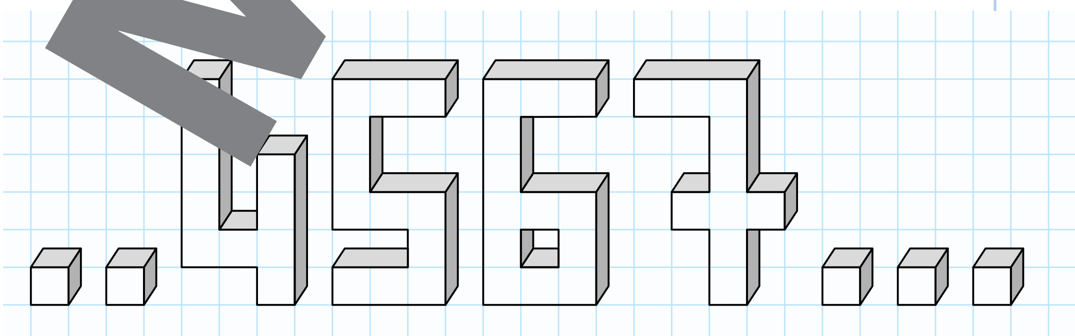
MP DI **786** **Erstelle Quaderskizzen, die zu den abgebildeten Gegens[illegible]den pass[illegible]** ···→ Ü786

Hinweis: Die Kantenlängen mü[illegible] nic[illegible]akt stimmen, [illegible]er in etwa.

a)  b)  c) 

MP **787** **Schreib dei[illegible]um mit dreidimensionalen Zahlen.**

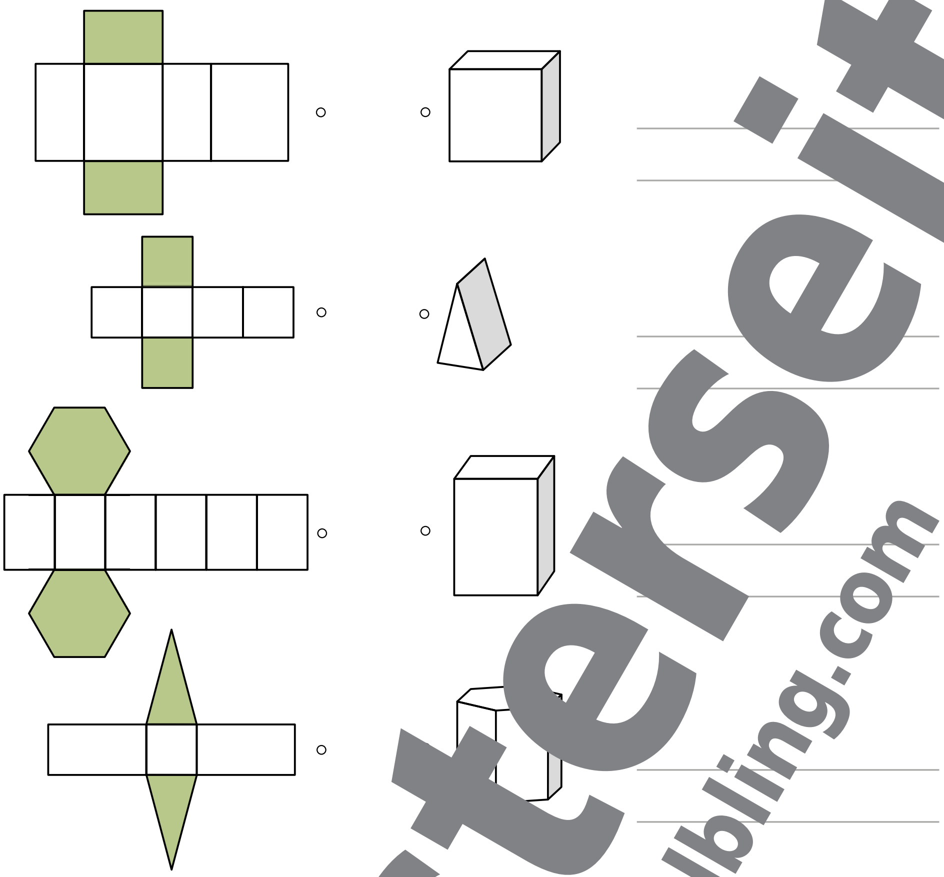
Tipp: Stell dir [illegible] aus einer dicken Platte Holz geschnitten. Schattiere Fläche[illegible] ein[illegible]esseren Effekt zu erzielen.

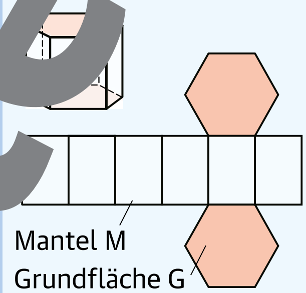


M4 Oberflächeninhalt von Prismen

Der Oberflächeninhalt O gibt den Flächeninhalt aller Begrenzungsflächen an.
Der Mantel ist bei einem Prisma stets ein Rechteck, das vereinfacht die Berechnung.

MP DI **788** **Welches Netz gehört zu welchem Körper?**
Verbinde die richtigen Abbildungen miteinander und benenne die Prismen.





Oberflächeninhalt berechnen

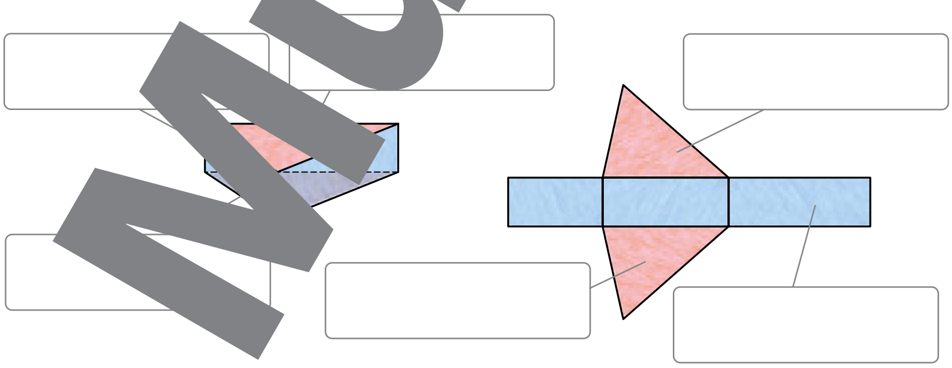
Aus dem Netz ergibt sich allgemein für Prismen:

O = 2 · G + M

G … Grundflächeninhalt
M … Flächeninhalt des Mantels

RK DI **789** **Gegeben ist ein 3-seitiges Prisma.**

Man kennt den Umfang und den Flächeninhalt des roten Dreiecks:
A = 9,9 cm² und u = 15 cm.
Außerdem kennt man die Höhe des Prismas: h = 2 cm.

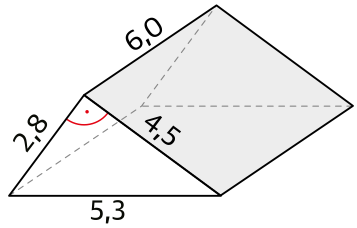


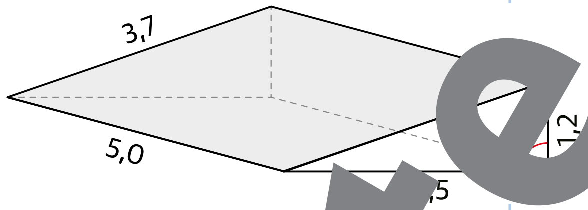
a) Beschrifte jeweils Grundfläche, Deckfläche und Mantel.
b) Erkläre, wie man den Oberflächeninhalt O des Prismas aus den Angaben berechnen kann.
c) Berechne O.

Mantel eines Prismas

Bei geraden Prismen ist der Mantel ein Rechteck.
Eine Seite dieses Rechtecks ist die Höhe des Prismas, die andere Seite ist so lang wie der Umfang der Grundfläche.

RK **790** **Gegeben sind dreiseitige Prismen (siehe Skizzen).** ···→ Ü790
Berechne jeweils den Oberflächeninhalt O.
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben.

a) 

b) 

RK **791** **Dreiseitiges Prisma** ···→ [illegible]

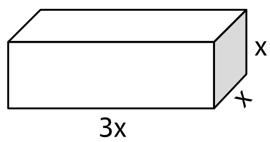
Die Grundfläche eines dreiseitigen Prismas ist ein rechtwinkeliges [illegible]
mit den Katheten a = 3,6 cm und b = 7,7 cm.
Die Hypotenuse c ist 8,5 cm lang.
Berechne den Oberflächeninhalt dieses Prismas,
wenn seine Höhe 4,8 cm beträgt.

RK **792** **Gegeben ist ein 6-seitiges Prisma.** ···→ Ü792

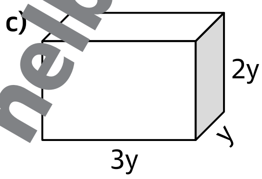
Man kennt den Flächeninhalt und den Umfang der Gru[illegible]
A = 41,6 cm^2 und u = 24 cm.
Außerdem kennt man die Höhe des Prismas: h = 7 [illegible]
Berechne den Oberflächeninhalt dieses Prismas.

RK **793** **Die Grundfläche eines vierseitigen Prismas ist ein gle[illegible]keliges** ···→ Ü793
Trapez mit den Seiten a = 4 cm, b = 1,7 cm u[illegible]4 cm ([illegible] ∥ c).
Berechne den Flächeninhalt des Mantels,
wenn die Höhe des Prismas 1,5 cm beträg[illegible]

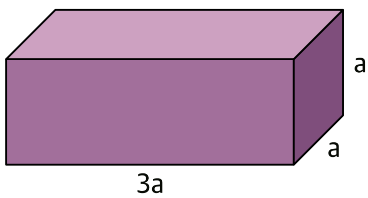
DI **794** **Gib jeweils eine Formel für den O[illegible]heninhalt des Quaders an.** ···→ Ü794
Vereinfache den Term so weit wie [illegible]

a) 

b) 

c) 

RK DI VB **795** **Gegeben ist ein Prism[illegible] mit quad[illegible]er Grundfläche (siehe Skizze).** ···→ Ü795



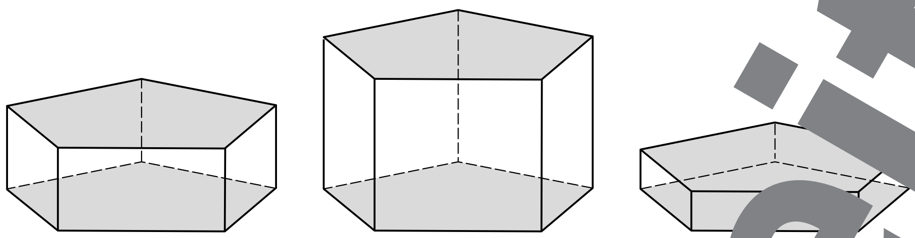
a) Wie veränd[illegible] sich [illegible] Oberfläc[illegible] O, wen[illegible] alle Kante[illegible]ppelt? Überlege un[illegible]uze [illegible]
- ◯ [illegible]verdoppe[illegible]h auch.
- ◯ [illegible]
- ◯ [illegible]vierfac[illegible]

b) Überpr[illegible]e Vermutung.
Berechne O [illegible]2 cm und dann O' für a' = 4 cm.
c) Erkläre, warum s[illegible]n der Oberflächeninhalt so verhält.
d) Wie verhält sich O, wenn man alle Kantenlängen verdreifacht?
Überlege und gib eine Vermutung ab.
Prüfe die Vermutung, indem du O'' mit a'' = 6 cm berechnest.

M5 Volumen von Prismen und Pyramiden

Das Volumen eines Körpers (Mehrzahl: Volumina) beschreibt, wie viel Platz er braucht. Es wird mit Raummaßen gemessen. Ein Würfel mit 1 cm Kantenlänge hat ein Volumen von 1 Kubikzentimeter (1 cm · 1 cm · 1 cm = 1 cm³).

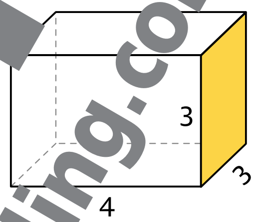
MP DI **796** **Gegeben sind drei 5-seitige Prismen mit gleicher Grundfläche und verschiedenen Höhen.**

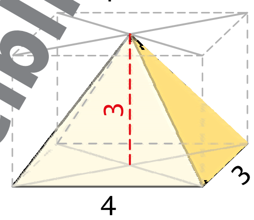


$G = 8\ cm^2$; $h = 1\ cm$	$G = 8\ cm^2$; $h = 2\ cm$	$G = 8$ c[illegible],5 c[illegible]
$V = 8\ cm^3$	V = ________	V = [illegible]

a) Das Volumen des ersten Prismas ist bekannt. Stell e[illegible] Ve[illegible] auf: Wie groß sind die Volumina der beiden anderen Pris[illegible] Leite deine Ergebnisse aus dem Vergleich mit de[illegible]rsten Pris[illegible] ab.
b) Erkläre und begründe die Formel V = G · h anh[illegible]ieses Beis[illegible]els.

MP DI **797** **Gegeben sind ein Quader und eine Pyramide (siehe Sk[illegible]**





a) Stell die beiden Körper in GeoGebra nach[illegible] und lies jeweils das Volumen ab. Für das Volumen des Quaders wird V_Q = [illegible]ezei[illegible] und für das Volumen der Pyra[illegible]de [illegible] 12.
b) Vergleiche die beiden Volumin[illegible] Gib das Verhältnis von $V_P : V_Q$ an[illegible]
c) Erstelle in GeoGebra weitere Paare von [illegible] und Pyramiden mit kongruen[illegible] Grundflächen und bestimme jeweils das V[illegible]ält[illegible] V_Q.
d) Erkläre die Volumenformel [illegible]mi[illegible] $V_P = \frac{G \cdot h}{3}$ anhand deiner Beobach[illegible]ngen.

→ Die benötigten Dateien fin[illegible] in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: M.

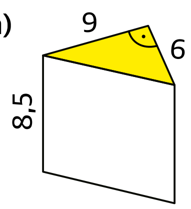
RK **798** **Berechne jeweils das [illegible]n die[illegible] Prismen.** ···→ Ü798

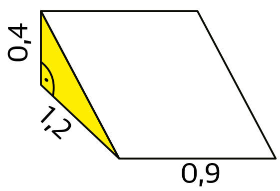
a) G = 17 cm[illegible] b) [illegible]5 cm²; h = 3,5 cm c) G = 8,3 cm²; h = 9,5 cm

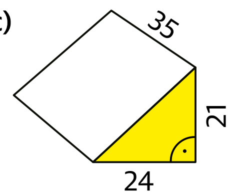
RK **799** **Berechne jewei[illegible] Vo[illegible]dieser Prismen. Gib das [illegible]rgebnis i[illegible]rn an.** ···→ Ü799

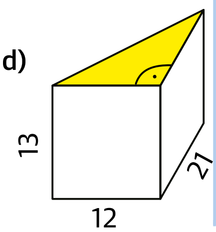
a) G[illegible] b) G = 70 cm², h = 10 cm c) G = 90 cm², h = 15 cm

RK **800** **Berechne jew[illegible] Volumen dieser Prismen.** ···→ Ü800
Hinweis: Alle Maße [illegible]d in cm angegeben.

a)


b)


c)


d)


V[illegible]en [illegible]es Prismas

[illegible]gal, welche Form ein Prisma hat, das Volumen berechnet man mit:

$V = G \cdot h$

G ... Grundflächeninhalt
h ... Körperhöhe

Volumen einer Pyramide

Bei Pyramiden gilt allgemein:

$V = \frac{G \cdot h}{3}$

Volumina im Alltag

Im Alltag verwendet man bei Flüssigkeiten meist Liter als Maß.

Es gilt:
1 l = 1 dm³

Verwendet werden auch:
Milliliter
1 ml = 1 cm³ = 1 000 mm³
Zentiliter
1 cl = 10 ml
Hektoliter
1 hl = 100 l

796,797: Sprachliche Bildung und Lesen;
797: Informatische Bildung

RK **801** **Berechne jeweils das Volumen dieser Pyramiden.** ⋯→ Ü801

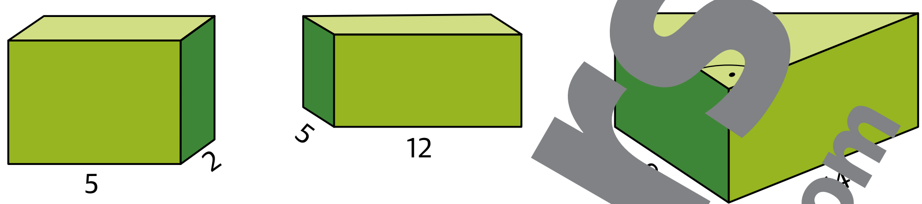
a) $G = 12\ cm^2$, $h = 5\ cm$
b) $G = 72\ cm^2$, $h = 8{,}5\ cm$
c) $G = 24{,}9\ cm^2$, $h = 5{,}7\ cm$

RK **802** **Berechne jeweils das Volumen der Körper.** ⋯→ Ü802

a) Quader mit den Kanten $a = 2{,}5\ dm$, $b = 0{,}9\ dm$ und $c = 2\ dm$
b) Quader mit $B \times H \times T = 14 \times 25 \times 40$ (Angaben in cm)
c) Quadratische Pyramide mit der Grundkante $a = 2\ m$ und der Körperhöhe $h = 1{,}5\ m$
d) rechteckige Pyramide mit den Grundkanten $a = 34\ cm$ 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 $a = 7{,}5\ cm$ und der Körperhöhe $h = 12\ cm$

RK **803** **Berechne jeweils die Höhe der abgebildeten Prismen.** ⋯→ Ü803
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben.

a) $V = 30\ cm^3$ **b)** $V = 360\ cm^3$ **c)** $V = $ [illegible]41 cm^3

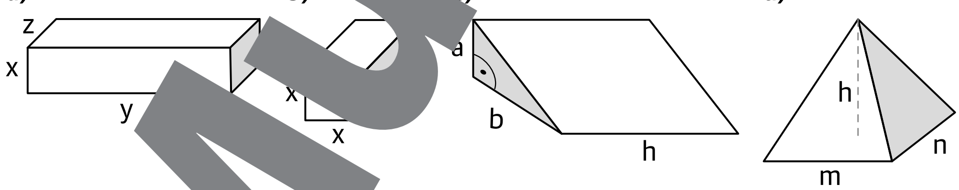


RK **804** **Berechne jeweils die gesuchte Größe.** ⋯→ Ü804

a) Das Volumen einer quadratischen Pyramide beträgt [illegible]4 m^3. Die Grundkante ist 1,5 m lang. Berechne die Höhe der Pyramide.
b) Die Grundfläche eines Quaders ist [illegible] lang und 27 cm breit. Berechne die Höhe des Quaders, wenn sein Volumen 8 910 cm^3 beträgt.

RK DI **805** **Gib jeweils eine Formel für das Volumen der Körper an. Vereinfache den Term so weit wie möglich.** ⋯→ Ü805

a) **b)** **c)** **d)**



MP DI VB **806** **Wie verändert sich das Volumen?** ⋯→ Ü806

Wie verändert sich das Volumen …

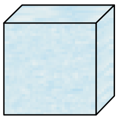
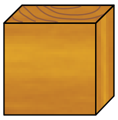
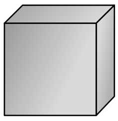
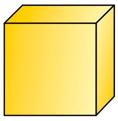
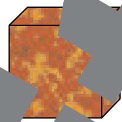
a) einer Pyramide, wenn man ihre Höhe verdreifacht?
b) eines Würfels, wenn man seine Kantenlänge verdoppelt?
c) eines Quaders mit quadratischer Grundfläche, wenn man die Kantenlänge seiner Grundfläche halbiert?
d) eines Prismas, wenn man seine Höhe halbiert?

Nutze GeoGebra, um deine Vermutungen zu überprüfen.
→ Entsprechende Dateien findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: M.

M6 Masse und Dichte

Jeder Körper hat eine Masse. Je größer die Masse eines Körpers ist, desto schwerer ist er.
Die Masse hängt einerseits vom Volumen eines Körpers ab und andererseits von der Dichte des Stoffes, aus dem er gemacht ist. Ein Holzwürfel ist bei gleichem Volumen leichter als ei[illegible]fel.

MP DI **807** **Im Folgenden sind die Dichten einiger Stoffe angegeben.**

				
Wasser	Holz (Fichte)	Eisen	Gold	Ko[illegible]
$\rho = 1\,\frac{g}{cm^3}$	$\rho = 0{,}5\,\frac{g}{cm^3}$	$\rho = 7{,}9\,\frac{g}{cm^3}$	$\rho = 19{,}3\,\frac{g}{cm^3}$	$\rho = 0{,}25\,\frac{g}{cm^3}$

a) Kreuze an: wahr oder falsch?

	w	f
1 cm³ Fichtenholz ist in etwa halb so schwer wie 1 cm³ Wasser.	○	○
1 cm³ Gold ist fast 20-mal so schwer wie 1 cm³ Wasser.	○	○
1 cm³ Eisen ist schwerer als 1 cm³ Gold.	○	○
1 cm³ Kork ist 4-mal so schwer wie 1 cm³ Wasser.	○	○

b) Leo behauptet: „Stoffe, die leichter sind als W[illegible] schwimmen.
Stoffe, die schwerer sind als Wasser, gehen unte[illegible]
Was meinst du dazu? Welche der hier genannten Sto[illegible]wimmen?
c) Schiffe sind aus Eisen und schwimmen a[illegible]n?

RK **808** **Berechne jeweils das Volumen V und die M[illegible]der [illegible]per.** ···→ Ü808

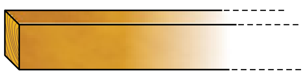
a) Würfel aus Eisen $\left(\rho = 7{,}9\,\frac{g}{cm^3}\right)$ [illegible]länge a [illegible] cm
b) Quader aus Fichtenholz $(\rho = 0{,}5$ [illegible] B × [illegible] = 50 cm × [illegible] cm × 30 cm
c) quadratische Pyramide aus Go[illegible] $\left(\rho = 19{,}3\,\frac{g}{cm^3}\right)$:
Kantenlänge a = 6 cm, Körp[illegible]ohe [illegible] Pyramide h = [illegible] cm
d) Würfel aus Kupfer $(\rho = 8{,}92$ [illegible]an[illegible]länge a [illegible] cm
e) Quader aus Kunststoff [illegible] $\left(\ldots 5\,\frac{g}{cm^3}\right)$ [illegible] B × H = 4 cm × 2,5 cm × 30 cm
f) Pyramide mit rechteckiger G[illegible]he aus Marmor $\left(\rho = 2{,}7\,\frac{g}{cm^3}\right)$:
a = 10 cm, b = 7 cm[illegible]he 6 cm

RK **809** **Wie schwer [illegible]ichenba[illegible]** ···→ Ü809

Rechne mit ei[illegible]ich[illegible]0,63 $\frac{g}{cm^3}$.
Gib die Lösung in [illegible] und [illegible]nde auf eine Nachkommastelle.
a) Qu[illegible] mit a = 7 cm; Länge des Balkens: 150 cm
b) Qu[illegible]tt qua[illegible] mit a = 12 cm; Länge des Balkens: 3 m
c) Quersc[illegible]hteckig mit 4 cm mal 9 cm; Länge des Balkens: 2,3 m
d) Querschnitt [illegible]kig mit 8 cm mal 15 cm; Länge des Balkens: 2 m

RK **810** **Wie viele Meter ist der in der Skizze abgebildete Pfosten aus Tannenholz lang, wenn er …** ···→ Ü810

a) 3,744 kg schwer ist?
b) 3,3696 kg schwer ist?
c) 6,552 kg schwer ist?

6 cm × 6 cm →

Dichte: $\rho = 0{,}52\,\frac{g}{cm^3}$

Dichte ρ

Die Dichte ρ („rho“) beschreibt, wie schwer ein Stoff unabhängig von seiner Größe ist. Sie wird in Kilogramm pro Kubikmeter $\left[\frac{kg}{m^3}\right]$ oder in Gramm pro Kubikzentimeter $\left[\frac{g}{cm^3}\right]$ angegeben.

Es gilt: Je größer die Dichte eines Stoffes ist, desto schwerer ist er bei gleichem Volumen.

Berechnung

$m = V \cdot \rho$

M … Masse [g]
V … Volumen [cm³]
ρ … Dichte $\left[\frac{g}{cm^3}\right]$

Querschnitt

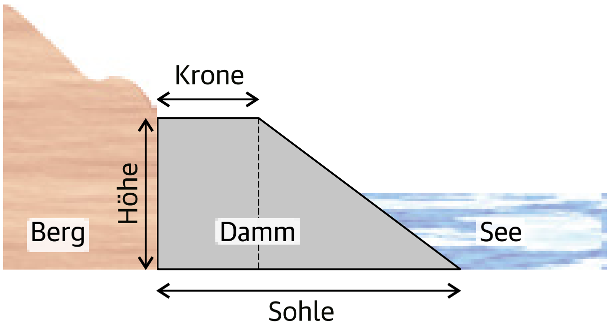
Durchschneidet man einen Gegenstand, nennt man die Schnittfläche den „Querschnitt“.
Beim „geraden Schnitt“ eines Prismas ist der Querschnitt parallel und kongruent zur Grundfläche.

RK **811** **Das Wasser in einer quaderförmigen Wanne wiegt 450 kg.**
Wie hoch steht das Wasser, wenn sie 0,5 m breit und 1,5 m lang ist? → Ü811

MP RK **812** **Ein 1-kg-Goldbarren hat die Form eines Quaders.**
Seine Grundfläche ist so groß wie ein 5-Euro-Schein. → Ü812
Hinweis: Recherchiere benötigte Größen im Internet.

a) Wie dick ist der Goldbarren?
b) Wie viel Euro ist der Goldbarren derzeit wert?

MP RK **813** **Entlang eines Stausees wird ein Damm gebaut (siehe Skizze).** → Ü813



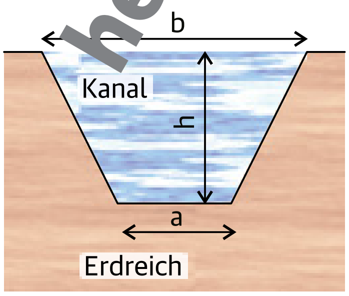
Es werden verschiedene Ausführungen durchgerechne[illegible]
Berechne jeweils (1) die Querschnittsfläche des Da[illegible]es, (2) sei[illegible]lumen und (3) die Masse der benötigten Erde. Rechne mi[illegible] Tonnen p[illegible] Kubikm[illegible].

	a)	b)	c)	d)	e)
Krone	4 m	8 m	6 m	[illegible]	[illegible]
Höhe	7 m	8 m	[illegible]	7,5 m	[illegible] m
Sohle	10 m	11,5 m	[illegible] m	[illegible]2 m	1[illegible],5 m
Länge	500 m	635 m	[illegible]	1 km	8[illegible]0 m

MP RK **814** **Wie viel Wasser fasst der Kanal?**

Ein Kanal hat den Querschnitt eines gleich[illegible] Trapezes (siehe Skizze).
Berechne jeweils, wie viel Kubi[illegible]eter Wasser der Kanal fa[illegible]en kann.

	a)	[illegible]
Breite b	2 [illegible]	3,4 m
Höhe h	1 [illegible]	2 m
Sohlbreite a	1 m	[illegible]
Länge des Kanals	[illegible] m	[illegible] m



MP DI **815** **Ein qua[illegible]erförmige[illegible]lzbre[illegible] aus Fichtenholz $\left(\rho = 0{,}5\ \frac{g}{cm^3}\right)$ wiegt in etwa 2 kg.**
a) W[illegible]sungen lauten?
b) Besc[illegible] wie du d[illegible] Aufgabe gelöst hast.

MP **816** **Fermi-Aufgabe: W[illegible]chwer ist ein gefüllter Swimming-Pool?**

Du darfst für diese Aufgabe alle Zahlen, die du brauchst, annehmen.
a) Arbeite mit ganz einfachen Zahlen wie 1, 10, 100, 1 000 …
und berechne ein grobes Ergebnis.
b) Verfeinere deine Lösung, indem du mit genaueren Zahlen rechnest.
Vergleiche deine Ergebnisse.

Berufswelt Tiefbau

Beim Tiefbau werden keine Häuser gebaut (= Hochbau), sondern Straßen, Brücken, Kanäle, Dämme und dergleichen.

Architektinnen und Architekten planen, wo neue Straßen gebraucht werden und wie sie verlaufen sollen.

Bauingenieurinnen und Bauingenieure berechnen und planen die Einzelheiten bei der Ausführung.

Tiefbauerinnen und Tiefbauer führen die Arbeiten aus. Sie arbeiten viel im Freien.

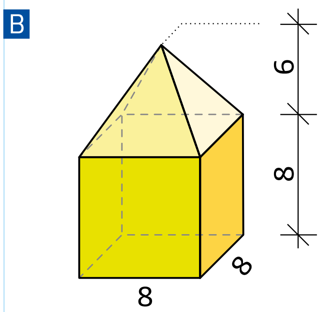
812: Wirtschafts-, Finanz- und Verbraucher/innenbildung;
813, 814: Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung; 816: Entrepreneurship Education

M7 Zusammengesetzte Körper

Zusammengesetzte Körper kann man als eine Kombination von einfacheren Körpern betrachten.
Um ihr Volumen zu berechnen, ist es meist sinnvoll, sie in diese einfacheren Bestandteile zu zerlegen.

MP RK **817** **Berechne jeweils das Volumen.**
Hinweis: Alle Maße sind in m angegeben.

B



Würfel: $V_1 = a^2 \cdot a = 64 \cdot 8$

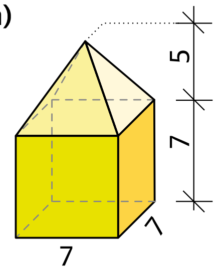
$V_1 = \underline{512\,m^3}$

Pyramide: $V_2 = \frac{a^2 \cdot h}{3} = \frac{64 \cdot 6}{…}$

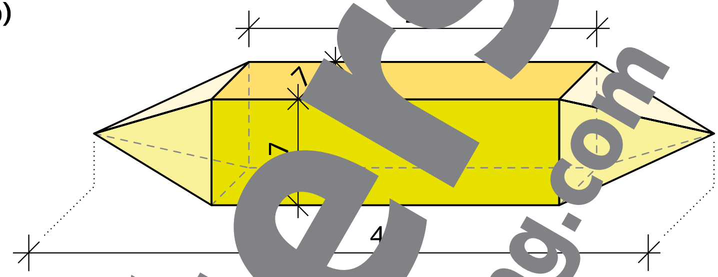
$V_2 = \underline{128\,m^3}$

$V = V_1 + V_2 = 512\,m^3$ … $128\,m$ … m^3

a)

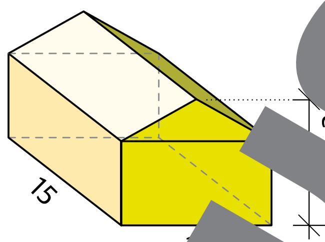


b)

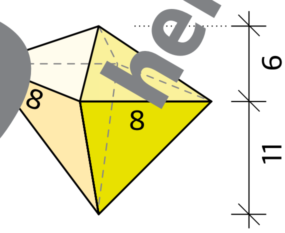


MP RK **818** **Berechne jeweils das Volumen.** ···→ Ü818
Hinweis: Alle Maße sind in m angege…n.

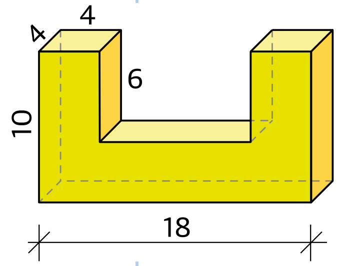
a)



b)

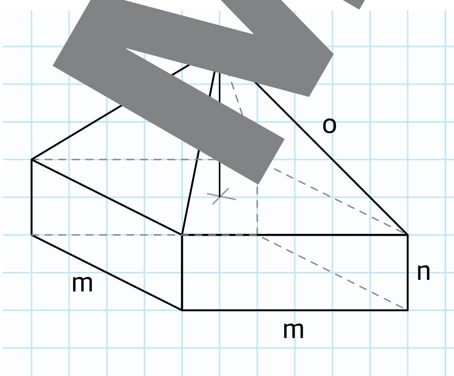


c)

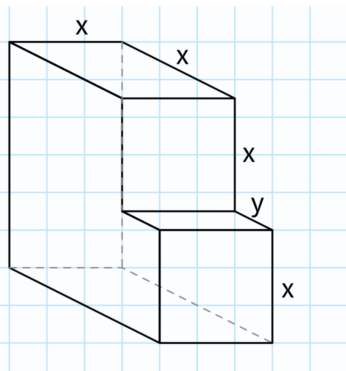


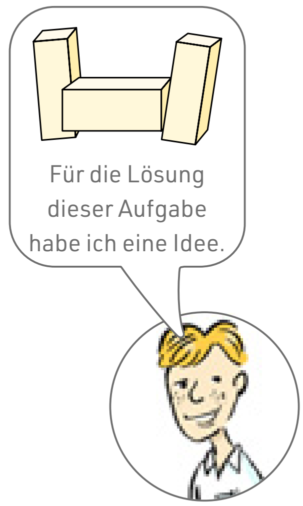
MP DI **819** **Finde zu jede… …n Körper eine Formel für das Volumen.** ···→ Ü819

a)



b)





CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😐 🙂 😃

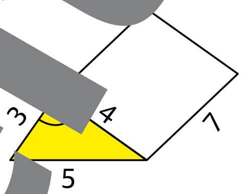
RK DI **820** **Gegeben ist ein Würfel mit Kantenlänge 7 cm.**

a) Berechne den Oberflächeninhalt und das Volumen dieses Würfels.
b) Skizziere diesen Würfel im Schrägriss (keine maßstabsgenaue Zeichnung).

DI **821** **Wie viele Ecken hat …**

a) ein sechsseitiges Prisma? ____________ b) eine quadratische Pyramide? ____________

RK **822** **Gegeben ist ein Briefbeschwerer in Form eines Prismas (siehe Skizze).**
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben.



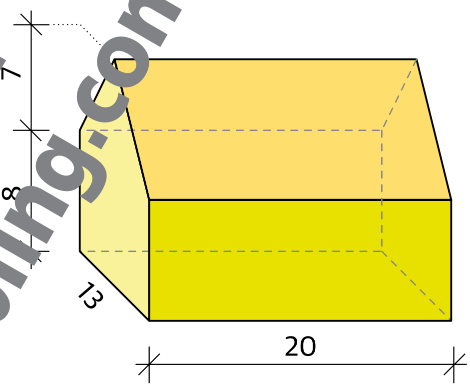
a) Berechne Oberflächeninhalt und Volumen des Prismas.
b) Der Briefbeschwerer besteht aus Messing $\left(\text{Dichte: } 8{,}7\,\frac{g}{cm^3}\right)$.
Berechne seine Masse.

RK **823** **Gegeben ist eine Pyramide mit rechteckiger Grundfläche:**
a = 7 cm, b = 6 cm und Höhe h = 10 cm

a) Berechne das Volumen dieser Pyramide.
b) Skizziere diese Pyramide im Schrägriss (keine maßstabsgenaue Zeichnung).

RK VB **824** **Gegeben ist der skizzierte Körper.**
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben.

a) Kann man den gesamten Körper als ein Prisma bezeichnen? ◯ ja ◯ nein
Begründe.
b) Berechne das Volumen dieses Körpers.



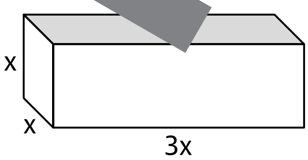
Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😐 🙂 😃

RK **825** **Ein Aquarium hat die Form eines Quaders.**
Es ist 60 cm lang und [illegible] breit. Die Höhe ist 1,5-mal so lang wie die Breite.

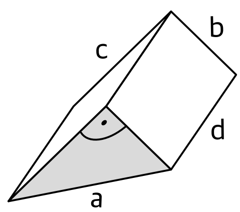
a) Wie viele Liter Wasser passen in das Aquarium?
b) Das leere Aquarium wiegt 6 kg.
Wie viel wiegt es, wenn es mit Wasser $\left(\text{Dichte: } 1\,\frac{kg}{Liter}\right)$ gefüllt ist?

MP RK **826** **Gib zu dem Prisma [illegible] die Formel für**
(1) den Oberflächeninhalt und (2) das Volumen an.

a)



b)



Die Lösungen findest du auf Seite 189.

N Zufall und Wahrscheinlichkeit

Alles Zufall … und doch vorhersehbar[illegible]
Würfel verwendet man in Spielen, d[illegible]it n[illegible] alles vom Geschi[illegible] abhängt, sondern auch Glück und Pech eine Rolle spielen.
Grundsätzlich kann man bei jedem W[illegible]chser w[illegible] Es ist auch möglich, dass man 100 Mal hintereinander ei[illegible]ser e[illegible] Die Cha[illegible] dafür stehen aber sehr schlecht.
Wie die Chancen genau ste[illegible] man mit mathe[illegible]tischen Werkzeugen berechnen.
Man drückt sie mit Wahrsche[illegible].

827 SPIEL: **Glückspilz**

Für dieses Spiel brauchs[illegible]en [illegible]rfel (ec[illegible] oder online mit Suchbegriff „Würfel online").

Spielziel:
Wer schafft es zuer[illegible]
20 Mal hinte[illegible]inander [illegible]feln,
ohne dabei [illegible] we[illegible]n?

Ablau[illegible]
Spi[illegible] Eine Person darf würfeln, die andere kontrolliert.
Sobal[illegible]e 1 g[illegible]n wurde, wird gewechselt.
Spielt so[illegible]e, bis [illegible]gendjemand in der Klasse gewinnt.

[illegible]sem Kapitel erfährst du, wie man Wahrscheinlichkeiten mathematisch untersuchen und ausdrücken kann.
Nach der Klärung der Begriffe bestimmst du zuerst Wahrscheinlichkeiten auf Basis von Erfahrungswerten (Daten).
Danach führst du die theoretische Berechnung von Wahrscheinlichkeiten bei verschiedenen Zufallsereignissen durch.

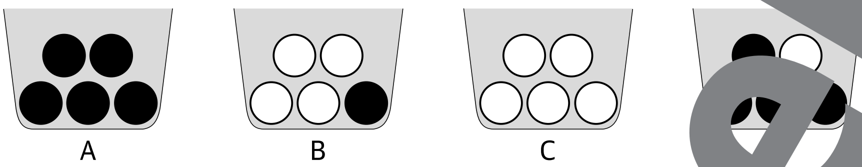
WARM-UP Zeige, was du bereits kannst!

Grundbegriffe

Wie gut kannst d[illegible]as [illegible]?

DI **828** **Welche Aussage passt zu welchem Becher?**

Bei einem Glücksspiel muss man mit verbundenen Augen eine Kug[illegible]inem Becher ziehen.
Es gibt schwarze und weiße Kugeln.
Betrachte die Becher und schreib jeweils den richtigen Buc[illegible]be[illegible] in die Tab[illegible]



Aussage	Becher
Eine weiße Kugel ist unmöglich.	
Eine schwarze Kugel ist wahrscheinlich.	
Eine weiße Kugel ist wahrscheinlich.	
Eine weiße Kugel ist sicher.	

Prozentzahlen

Wie [illegible]annst du das noch?

RK **829** **Schreib die Dezimalzahlen als P[illegible]hlen.**

B 0,62 ≙ *62 %* **b)** 0,92 ≙ ____ **d)** [illegible]2 ≙ ____ **f)** 0,6 ≙ ____
a) 0,15 ≙ ____ **c)** [illegible],47 ≙ ____ **e)** 0,09 ≙ ____ **g)** 0,8 ≙ ____

RK **830** **Schreib die Prozentzahlen als [illegible]mal[illegible]len.**

B 30 % ≙ *0,3* **b)** [illegible]5 % ≙ ____ **d)** 6 % ≙ ____ **f)** 20 % ≙ ____
a) 50 % ≙ ____ **c)** [illegible] ≙ ____ **e)** 1 % ≙ ____ **g)** 99 % ≙ ____

Häufigkeiten

Wie gut kannst du das noch?

RK **831** **Be[illegible] Prozent. Runde auf eine Nachkommastelle.**

B 6[illegible]00

$p = \frac{A}{G} \cdot 10[illegible] \frac{60}{200} \cdot 100$

$p = \underline{\underline{30\ \%}}$

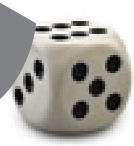
a) 15 von 50
b) 2 von 75
c) 35 von 150
d) 20 von 60
e) 9 von 34
f) 280 von 600

Die Lösungen findest du auf Seite 183.

N1 Wahrscheinlichkeiten einschätzen

Begriffe: unmöglich – unwahrscheinlich – möglich – wahrscheinlich – sicher

MP **832** **Ereignisse beim Würfeln mit einem 6-seitigen Würfel**



a) Wie wahrscheinlich sind folgende Ereignisse? Triff Einschätzungen mit d[illegible]n Begriffen unmöglich, unwahrscheinlich, möglich, wahrscheinlich u[illegible]r.

Ereignis	Einschätzu[illegible]
Die nächste Zahl lautet 4.	
Die nächste Zahl ist gerade.	
Die nächste Zahl ist größer als 1.	
Die nächste Zahl ist kleiner als 1.	

b) Denk dir Ereignisse aus, die zu diesen Einschätzungen passe[illegible]

Ereignis	Einschätzung
	w[illegible]
	[illegible]cher
	[illegible]möglich
	u[illegible]cheinlich

MP DI **833** **Münzwurf-Experiment**

Wirft man eine Münze, so zeigt sie entwede[illegible]ahl.

a) Wie schätzt du die Wahrschein[illegible]der beiden Ereignisse ein? Sind beide Seiten gleich wahrsch[illegible]

b) Wirf eine Münze 10 Mal und schreib in einer Strichliste mi[illegible] wie oft Kopf oder Zahl gew[illegible]en [illegible]

Kopf	
Zahl	

c) Vergleiche deine Einschätzu[illegible]a) [illegible]den Erg[illegible]nissen aus **b)**.

d) Frage 10 Kinder aus dei[illegible] Klasse nac[illegible]ren Ergebnissen und zähle alle Häufigke[illegible]Kopf [illegible]d für Zahl zusammen. Sind diese Zahlen ausgeglich[illegible]

MP **834** **Stell dir vor, d[illegible]irfst [illegible] Würfel gleichzeitig.**

a) Wie wahr[illegible]hätzt du diese Ereignisse für den näc[illegible]n W[illegible]?
(1) Die Summe [illegible]rößer [illegible] 25.
(2) [illegible]ns zw[illegible]ürfel zeigen die gleiche Zahl.
(3) [illegible]och ein 6er dabei.

b) Expe[illegible]re mit echten Würfeln oder mit einem Tab[illegible]lkulationsprogramm.

c) Wie kann man p[illegible]n, wie wahrscheinlich die Ereignisse (1) bis (3) sind? Diskutiert in der Klasse und legt fest, wie ihr vorgehen wollt. Prüft dann eure Aussagen aus **a)**.

5 Würfel Drücke F9, um die Zahlen neu zu generieren!

Würfel 1	5	Summe
Würfel 2	2	16
Würfel 3	2	
Würfel 4	6	Mittelwert
Würfel 5	1	3,2

→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: N.
Tipp: Das zweite Tabellenblatt hilft im Hinblick auf c).

⊕ Finde drei weitere Ereignisse, deren Wahrscheinlichkeiten du dann einschätzt.

MP DI **835** **Einhundert Zahlen** ⋯→ Ü835

Im Screenshot siehst du 100 Zufallszahlen im Bereich 0 bis 100 sowie Summen und Mittelwerte dazu.

100 Zufallszahlen — Drücke F9, um die Zahlen neu zu generieren!

	Minimum	Maximum
Zahlenbereich:	0	100

58	8	27	99	35	8	97	50	93	[illegible]
34	68	16	14	59	3	79	31	43	[illegible]
36	17	45	18	76	17	14	13	45	[illegible]
39	53	60	33	81	74	78	31	71	[illegible]
100	15	97	84	38	87	99	16	33	1
76	44	27	28	39	74	49	33	[illegible]	64
64	51	87	28	43	12	76	61	55	[illegible]
78	34	21	8	61	97	6	8	4	[illegible]
53	80	59	86	34	62	57	55	[illegible]	88
84	69	53	27	3	50	4	77	88	30
622	439	492	425	469	484	559	375	[illegible]	[illegible]
62,2	43,9	49,2	42,5	46,9	48,4	55,9	37,5	[illegible]	[illegible]

Spaltensummen — SUM[illegible]samt: 4866

Mittelwerte der Spalten — [illegible]en: 48,66

→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band [illegible] Technologi[illegible]N.

a) Stell dir vor, du generierst neue Zahlen im gl[illegible] Zahlenbereich. Schätze die Wahrscheinlichkeiten dieser Ereign[illegible] und ordne sie vom wahrscheinlichsten (1.) zum unwa[illegible]einlichste[illegible] ([illegible].):

	Mindestens eine Zahl kommt dop[illegible] vo[illegible]
	Mindestens eine Zahl im Zahlenbe[illegible]omm[illegible]icht vor.
	Eine der Spaltensumme[illegible]ßer als [illegible].
	Die Summe gesamt ist kle[illegible]

b) Experimentiere mit dem Tab[illegible]nkalkulationsprogramm und prüfe deine Einschätz[illegible]en [illegible]

c) Ändere den Zahlenbereich [illegible] selbst [illegible]Ereignisse, welche du mit Hilfe von [illegible]xperimente[illegible]inschätzt.

Zufallszahlen

In der Natur und im Alltag treten häufig zufällige Zahlen als Ergebnisse von [illegible]essungen oder Spielen auf.

[illegible] auch Computer können durch geeignete Verfahren Zufallszahlen erzeugen.

MP DI **836** **Generiert werden 20 Zufallsza[illegible] 100 bis 200.**

a) Ordne diese Ereig[illegible]m w[illegible]scheinlichsten (1.) zum unwa[illegible]inlich[illegible] Erkläre [illegible]ungen.

	Mindes[illegible] 5 Za[illegible]nd gerade.
	[illegible]tens [illegible]hlen sind Primzahlen.
	[illegible]estens [illegible]len sind durch 3 teilbar.
	Mind[illegible]ine Zahl ist gerade.
	Mindestens 10 Zahlen sind Primzahlen.

b) Experimentiere mit dem Tabellenkalkulationsprogramm und prüfe deine Einschätzung anhand mehrerer Versuche.

20 Zufallszahlen

Minimum	Maximum
100	200

110	200
176	126
117	114
145	194
170	158
126	138
152	174
173	110
151	195
119	129

→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: N.

N2 Wahrscheinlichkeit aus Daten abschätzen

Man kann abschätzen, wie wahrscheinlich zukünftige Ereignisse sind, indem man erhebt, wie oft sie in der Vergangenheit passiert sind.
Die **relative Häufigkeit** des Ereignisses in der Vergangenheit verwenden wir als **Schätzung der Wahrscheinlichkeit** für das Eintreten der Ereignisse in der Z[illegible]nft.

Wahrscheinlichkeit P(E) ≈ $\frac{\text{absolute Häufigkeit des Ereignisses}}{\text{Gesamtzahl der Versuche}}$

MP RK **837** **Heike hat ihren Radiergummi 100 Mal geworfen und mitgeschri[illegible]ben, auf welcher Seite er jeweils gelandet ist.**

flache Seite: 73 Mal
lange Seite: 25 Mal
kleine Seite: 2 Mal

Hinweis: Der Radiergummi hat natürlich sechs Seiten, Heike hat jedoch nur unterschieden, auf welcher Art von Seite er gelandet ist.

a) Schätze ab: Wenn du den Radiergummi wirfst, wie w[illegible]st es, dass er auf diesen Seiten landet?
Gib die geschätzte Wahrscheinlichkeit jeweils a[illegible]hl und in [illegible]ozent an.

B P(F) für die flache Seite:

$P(F) = \frac{73}{100} = 0{,}73$

$P(F) = 73\,\%$

(1) P(L) für die lan[illegible]
(2) P(K) für die kleine S[illegible]

b) Berechne die Summe der Wah[illegible]chkeiten P(F) + P([illegible]) + P(K).
Was stellst du fest? Wieso muss [illegible]?

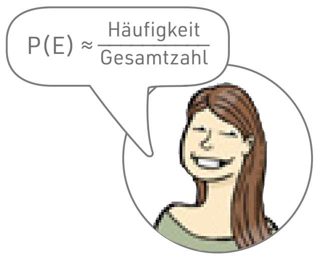
c) Wiederhole das Experiment selbst.
Wirf einen Radiergummi 50 [illegible] und bestimme daraus die Wahrscheinlichkeiten fü[illegible]e e[illegible]n Seiten.
Hinweis: Du kannst auch ein[illegible] etwas [illegible]deres verwenden.

Wahrscheinlichkeit P(E)

P kommt vom lateinischen „probabilitas“ (vgl. engl: probability) und bedeutet Wahrscheinlichkeit.

E steht für das Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit angegeben wird.

Die Wahrscheinlichkeit drückt unsere Erwartung aus, dass dieses Ereignis eintritt.



MP RK **838** **Treffer-Wahrscheinlichkeit** Ü838

a) Die Tabelle zeigt, w[illegible] viele El[illegible] jeweils geschossen wurden und wie oft dabei [illegible]n wu[illegible]e.
Schätze a[illegible]d der E[illegible] für jede Person die Wahr[illegible]it eines Treffers P(T) in Prozent.
Runde auf [illegible]e.

	R[illegible]d	[illegible]enia	Franz	Karin	Julia
Ve[illegible]	[illegible]	10	5	12	3
T[illegible]	[illegible]	8	0	7	3

b) Sessel-Ball:
Wiederhole den [illegible]rsuch in der Klasse. Knülle ein Blatt Papier zu einem Ball zusammen. Stell dich 1,5 Meter von deinem Sessel entfernt auf und wirf den Ball so, dass er auf der Sitzfläche deines Sessels liegenbleibt. Das zählt dann als Treffer.
Wiederhole diesen Vorgang 20 Mal und bestimme deine Trefferwahrscheinlichkeit P(T) in Prozent.

RK **839** **Radar-Kontrolle** → Ü839

Die Polizei überprüft die Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Fahrzeuge.

a) In der letzten Stunde passierten 280 Fahrzeuge die Kontrollstelle, von denen 14 zu schnell fuhren.
Schätze aus diesen Daten die Wahrscheinlichkeit dafür ab, dass das nächste Fahrzeug, das vorbeikommt, zu schnell fährt.

b) An einer anderen Straße wurden von 150 vorbeifahrenden Fahrzeugen 9 mit zu hoher Geschwindigkeit erwischt.
Schätze ab: Wie hoch ist dort die Wahrscheinlichkeit für zu schnel[illegible]en?

RK **840** **Luise hat einen Kronkorken 50 Mal geworfen und mitgeschrie[illegible] wie oft er auf dem Rücken oder auf den Zacken gelandet ist.** → Ü[illegible]

auf den Zacken auf dem Rücken

auf dem Rücken: 31 Mal
auf den Zacken: 19 Mal

a) Wie hoch sind die Wahrscheinlichkeiten P(Rücken) und P(Zacken) gemäß den Versuchen von Luise?

b) Wiederhole den Versuch selbst mit 25 Würfen und bestimme demgemäß die Wahrscheinlichkeiten.

Kronkorken

Kronkorken haben immer eine ungerade Anzahl an Zacken. So wird vermieden, dass zwei Zacken genau gegenüberliegen, und der Korken kann leichter geöffnet werden.

RK **841** **Defekte Geräte** → Ü841

Ein Geschäft hat im letzten Jahr 2 674 Mob[illegible]kauft, von denen 35 Geräte bereits im e[illegible]onat als [illegible]kt zurückgebracht wurden. Schätze aus diesen Erfahrungswert[illegible] Wahrscheinlichkeit dafür ab, dass ein Gerät im ersten Monat kap[illegible]ge[illegible]
Gib das Ergebnis in Prozent an, r[illegible]de auf eine [illegible]chkommastelle.

RK **842** **Im letzten Monat gab es 12 M[illegible]übungen.** → Ü842
Die Liste zeigt, wie oft die Kind[illegible]e Ha[illegible]bung verg[illegible]sen haben:
Anja: 3 Mal, Berthold: 1 M[illegible]line: 2 [illegible], Dragan: nie.

a) Schätze für jedes Kind die W[illegible]inlichkeit P(V) ab, dass es eine gegeb[illegible] Hausüb[illegible]g vergisst.

b) Schätze fü[illegible]des Ki[illegible]heinlichkeit P(M) ab, dass es e[illegible]ene Ha[illegible]ng macht (und nicht vergisst).

MP RK **843** **Die Liste zeigt, [illegible]viel[illegible] der 3b-Klasse in den [illegible]tzten 15 S[illegible]tagen jeweils krank waren:** → Ü843
2 | 1 [illegible] 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0

a) Scha[illegible]Wahrscheinlichkeit P(0) ab, dass an e[illegible] kein Kind krank ist.

b) Schätze die Wa[illegible]heinlichkeit P(2) ab, dass an einem Tag genau zwei Kinder krank sind.

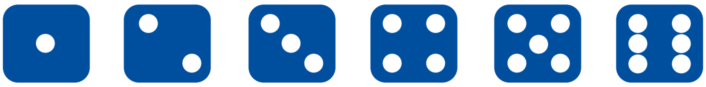
c) Schätze die Wahrscheinlichkeit P(K) ab, dass an einem Tag mehr als ein Kind krank ist.
Erkläre, wie du überlegt und gerechnet hast.

N3 Wahrscheinlichkeiten berechnen

Bei Experimenten, bei denen alle Ereignisse mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten, können wir Wahrscheinlichkeiten berechnen, ohne zuvor viele Versuche zu machen und Daten zu erheben.

$$\text{Wahrscheinlichkeit } P(E) = \frac{\text{Anzahl der günstigen Fälle für E}}{\text{Anzahl der möglichen Fälle}}$$

MP RK **844** **Ein fairer Würfel wird geworfen.**
Berechne die Wahrscheinlichkeiten für die folgenden Ereignisse.



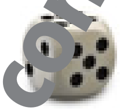
B Es wird eine 3 geworfen.

$P(3) = \frac{1}{6}$ günstig: ⚂ möglich: ⚀ ⚁ ⚂ ⚃ ⚄ ⚅

$P(3) = 0{,}1\dot{6} \mathrel{\hat=} \underline{16{,}\dot{6}\ \%}$

a) Es wird eine 5 geworfen.
b) Es wird eine 2 geworfen.
c) Es wird [illegible] Zahl geworfen.
d) Es wird [illegible] Zahl < 5 [illegible]worfen.

MP RK **845** **Die Kinder versuchen, so viele 6er wie möglich zu [illegible]**
Sage mit Hilfe der Wahrscheinlichkeit voraus,
wie viele 6er sie wohl würfeln werden.



B Marianne würfelt 18 Mal.

$P(6) = \frac{1}{6}$ bei einem Wurf.

18 Würfe: $18 \cdot \frac{1}{6} = 3$

Marianne kann mit etwa [illegible] 6er[illegible]nen.

a) [illegible]sa würfe[illegible] Mal.
b) [illegible]annes [illegible] 10 Mal.
c) Adn[illegible] w[illegible]rfelt 75 Mal.
d) Fran[illegible]würfelt 0 Mal.

Experimentiere mit einem T[illegible]bellenkalku[illegible]onsprogramm.
Wiederhole die Versuche [illegible] mehrmals und vergleiche
die Anzahl der 6er mit deinen V[illegible]gewerten.

Drücke F9, [illegible]ie Zah[illegible]erieren!

Marianne 18 Würfe

6	[illegible]	1	6	5	3
[illegible]	3	1	1	1	2
2	6	6	3	4	4

Anzahl 6er: 4

Lisa 30 Würfe

[illegible]	1	4	2	1	6
4	5	6	2	4	5
1	5	6	3	2	4
5	3	5	3	2	2
1	1	4	4	2	5

Anzahl 6er: 3

→ Diese Datei findest du in der e-zone PLUS! Band 3, Technologie: N.

[illegible]place-Versuche

[illegible]o nennt man Zufallsversuche, bei denen alle einzelnen Ereignisse gleich wahrscheinlich sind.

Beispiel:
das Werfen eines fairen Würfels mit den Augenzahlen 1 bis 6

Vorhersagen

Kennt man die Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis, so kann man vorhersagen, wie oft das Ereignis wohl eintreten wird.

Es handelt sich hier um keine exakte Vorhersage, was bei Zufallsereignissen nicht möglich ist, sondern um einen **Erwartungswert**. Eine Wahrscheinlichkeit von 25 % bedeutet z. B., dass man bei 100 Versuchen erwarten kann, dass das Ereignis in etwa 25 Mal eintritt.

RK **846** **4-seitiger Würfel** → Ü846

Ein Spielwürfel hat vier Seiten mit den Zahlen 1, 2, 3 und 4.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, einen 2er zu würfeln?
b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine Zahl größer als 1 zu würfeln?
c) Theresa wirft den Würfel 50 Mal. Wie oft wird sie in etwa die Zahl 1 würfeln?

[illegible]ählt die Zahl, die auf der Spitze steht. [illegible]ier: 3

RK **847** **6-seitiger Würfel** [illegible]7

Ein Spielwürfel hat sechs Seiten mit den Augenzahlen 1 bis 6.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine Zahl größer als 2 zu werfen?
b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine Zahl größer als 6 zu werfen?
c) Theo wirft den Würfel 70 Mal. Wie oft wird er in etwa die Zahl 5 würfeln?
d) Mira wirft den Würfel 25 Mal. Wie oft wird sie in etwa eine Zahl kleiner als 3 würf[illegible]?

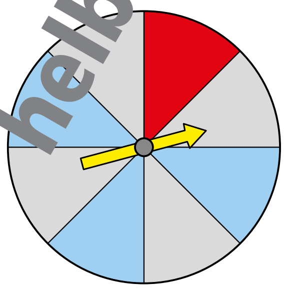
RK **848** **Münzwurf** → Ü848

Beim Wurf einer Münze wird angenommen, dass die Ergebnisse Kopf und Zahl gleich wahrsche[illegible]ind.

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, (1) Kopf, (2) Zahl zu werfen?
b) Amla wirft eine Münze 15 Mal. Wie oft wird sie in etwa Kopf erhalten?

RK **849** **Glücksrad** → Ü849

Ein Glücksrad hat 8 gleich große Felder. Vier davon sind grau, drei sind [illegible] und eines ist rot.



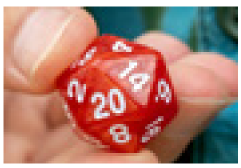
a) Mit welcher Wahrscheinlich[illegible] erhält man jeweils die [illegible] (1) Grau, (2) Blau, (3) Ro[illegible]
b) Marissa dreht 10 M[illegible] am Glüc[illegible] Wie oft wird sie i[illegible] Blau [illegible]en?

Pierre-Simon Laplace (1749–1827)

Der französische Mathematiker, Physiker und Astronom lieferte einen bedeutenden Beitrag auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung. In seinem Werk „Théorie analytique des probabilités“ (1812) beschäftigte er sich unter anderem ausführlich mit der Theorie der Glücksspiele.

MP RK **850** **20-seitiger [illegible]** → Ü850

Ein Spielwürfel [illegible] 20 [illegible]it den Zahlen 1 bis 20.



a) Wi[illegible] die [illegible]scheinlichkeit, …
(1[illegible]n?
(2) e[illegible]de Zahl zu würfeln?
(3) eine e[illegible] Zahl zu würfeln?
(4) eine Zahl z[illegible]rfeln, die ohne Rest durch 5 teilbar ist?
b) Theresa wirft den Würfel 20 Mal. Wie oft wird sie in etwa die Zahl 17 würfeln?
c) Mischa würfelt 30 Mal. Wie oft wird er in etwa eine Zahl größer als 15 würfeln?
d) Peter wirft 200 Mal. Wie oft wird er in etwa eine Primzahl würfeln?

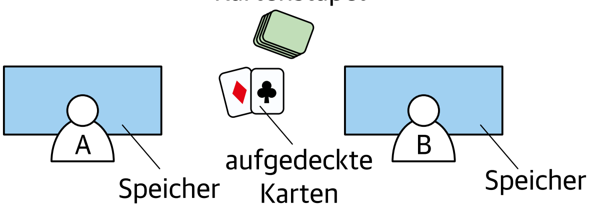
N4 Spiel: Kartenjagd

Bei vielen Spielen hilft es, die Wahrscheinlichkeiten verschiedener Ereignisse abzuschätzen.
Dadurch kann man seine Entscheidungen bewusster treffen.

MP RK **851** SPIEL: **Kartenjagd**

2-3 Personen pro Spiel
1 Satz Pokerkarten (52 Karten, keine Joker)
etwa 5 Minuten pro Runde

Ziel des Spiels:
Wer zuerst 10 Karten in seinem Speicher gesammelt hat, gewinnt!

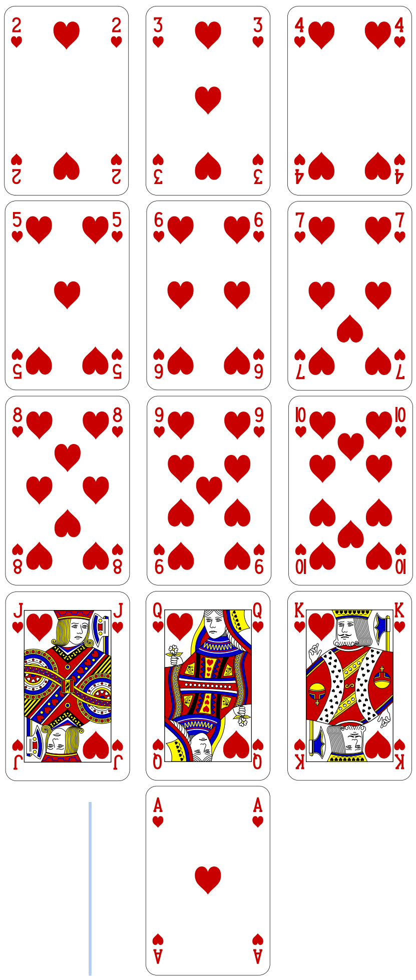


Ablauf:
Die Karten werden gemischt und verdeckt in einem pel in di te gelegt.
Jede Person hat einen Kartenspeicher, der zu Be er ist.
Das Kind, das als nächstes Geburtstag hat, beginnt.
Danach geht es abwechselnd weiter.

Wenn du an der Reihe bist:
Decke eine Karte auf und lege sie vor dem ne o.
→ Wenn die aufgedeckte Karte eine Zahl ze u wähle
a) Du legst sie zur Reihe bereits a kter Ka
und bist wieder an der Reihe ode
b) du nimmst alle aufgedeckten Ka n
und fügst sie zu deinem Speic r hinzu.
Dann ist die oder der nächst n de Reihe.
→ Wenn du jedoch einen Bube
einen König oder ein Ass zieh det n Zug sofo t!
Du kannst aus dieser R eine Ka
zu deinem Speicher hinzu
Sollten aus dieser R nde berei en offen vor dem Stapel liegen,
werden diese aus d l en nt.

Mathematis e des
Diese Fragen ter im Spiel deine Strategie zu verbessern.

a) Pokerkarten b hen a er gleichen Sets von Karten,
die Farb erz, Karo, Pik und Kreuz gibt.
(1) eines dieser vier Sets?
(2) W Karten davon sind Zahlenkarten?
b) Wie hoch ahrscheinlichkeit in Prozent,
dass man eine nkarte abhebt?
Ist das bei jedem Abheben gleich wahrscheinlich?
c) Wie lautet deine Strategie für das Spiel?
Wie viele Karten würdest du versuchen, pro Runde zu bekommen?
Erkläre.



CHECKPOINT

Wie gut kannst du das jetzt? ☹ 😐 🙂 😀

MP **852** **Stell dir vor, du wirfst einen 6-seitigen Würfel.**

Wie schätzt du die Wahrscheinlichkeit ein, dass das Ergebnis kleiner als 6 sein [illegible]?
◯ unmöglich ◯ unwahrscheinlich ◯ möglich ◯ wahrschein[illegible] [illegible] sicher

MP RK **853** **Parkscheinkontrolle**

Eine Parkwächterin hat heute schon 200 Fahrzeuge kontrolliert.
Bei 18 musste sie Strafzettel ausstellen.
Schätze aus diesen Erfahrungswerten die Wahrscheinlichkei[illegible],
dass das nächste Fahrzeug, das kontrolliert wird, einen Strafzette[illegible] kommt.

MP RK **854** **Münzwurf**

Lisa wirft eine faire Münze 40 Mal.
Wie oft wird sie in etwa „Zahl“ werfen?

MP RK **855** **10-seitiger Würfel**

Ein Spielwürfel hat zehn Seiten mit den Zahlen 1 bis [illegible].

a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine 7 zu [illegible]?
b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine Zah[illegible] [illegible]einer als [illegible] werfen?
c) Ricardo würfelt 50 Mal. Wie viele 10er wir[illegible] etwa würfeln?

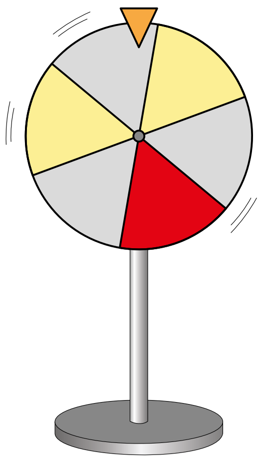
Wie gut [illegible] st du das jetzt? ☹ 😐 🙂 😀

MP RK **856** **Lea hat im Turnsaal Körbe gew[illegible]**
Ihre Freundin hat mitgeschriebe[illegible] ft sie getroffen ha[illegible]

getroffen	||||| ||||| ||||
daneben	||||| |||||

a) Mit welcher Wahrschein[illegible] [illegible] ea?
b) Angenommen, Lea w[illegible] ft 7 Mal. Wi[illegible] t wird sie in etwa treffen?

MP RK **857** **Glücksrad**



Beim Schulfest gib[illegible] Glü[illegible] rad.
Jede Pers[illegible] f einma[illegible]
Das Rad [illegible] ich große Felder:
drei graue, [illegible] ge[illegible] ein rotes.

Je n[illegible] h Farbe g[illegible] nt man folgende Preise:

[illegible] Notiz[illegible]
rot ... [illegible] der

Zum Schulfest [illegible] den 250 Personen erwartet.
Wie viel Stück von jedem Preis sollte man in etwa vorbereiten?

Die Lösungen findest du auf Seite 189.

Lösungen zu den Warm-ups

Kapitel A

002 a) 375 731 b) 2 259 224 c) 453 056 d) 8 834 748

003 a) 1 261 064 b) 4 953 936 c) 344 802 d) 141 283

004 a) $362 \cdot 29 = 10\,498$ b) $604 + (604 - 9) = 1\,199$ c) $69 - 14 = 55$ d) $255 : 15 = 17$

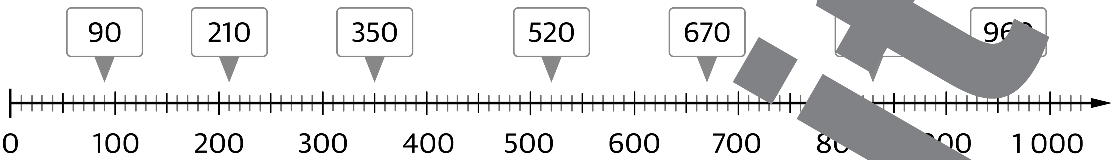
005 a) 800 g b) 4 000 g c) 30 g d) 2 g

006 a) 0,25 kg b) 0,09 kg c) 0,007 kg d) 0,032 kg e) 1,25 kg f) 0,2 kg g) … kg h) 0,01 kg

007 a) $\frac{7}{10} = 0{,}7$ b) $\frac{12}{10} = 1{,}2$ c) $\frac{9}{10} = 0{,}9$ d) $\frac{15}{100} = 0{,}15$ e) $\frac{9}{100} = 0{,}09$ f) $\frac{43}{100} = …$ g) …

Kapitel B

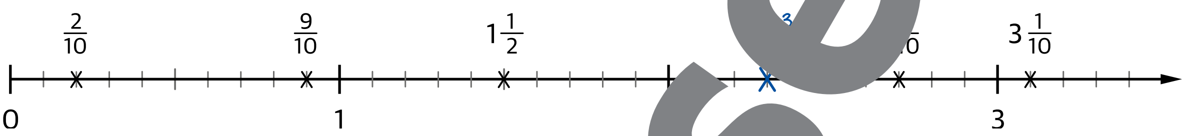
063



064 a) 21 < 80 < 136 < 518 b) 999 < 16 955 < 20 000 < 71 804

065 a) 499 b) 17 999 c) 64 736 d) 99 998

066

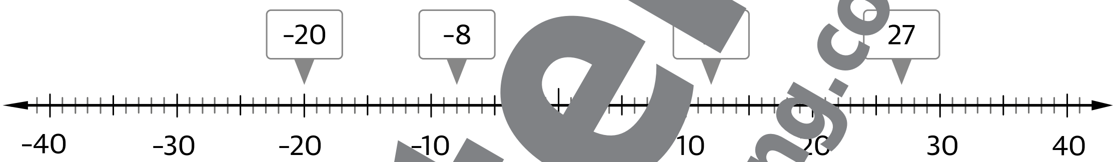


067 a) 51,9 > 51 c) 6,30 = 6,3 g) 0,32 < 0,380
b) 2,98 < 29,8 d) 0,9 > 0,12 h) 7,00 = 7,0

068 a) 67,8 ≈ 68 b) 42,19 ≈ 42 c) 9,5 ≈ … d) 182,307 ≈ 182

Kapitel C

124



125 a) −21 b) −99 c) 1 d) −6

126 a) −3 < −0,5 < 1 < 2,8 b) −4 < … 0,7

127 a) 22,8 b) 3,3 c) 79,8 f) 2,9

128 a) $\frac{6}{3} = 2$ b) $\frac{5}{8}$ c) … d) $\frac{16}{12} = 1\frac{1}{3}$

129 a) $\frac{5}{8}$ b) $\frac{1}{6}$ c) … d) …

130 a) $\frac{15}{7} = 2\frac{1}{7}$ b) $\frac{4}{9}$ c) … d) $\frac{3}{32}$

131 a) $\frac{4}{18} = \frac{2}{9}$ b) $\frac{12}{45} = \frac{4}{15}$ c) … d) $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

Kapitel D

201 a) −3 d) −7 e) 33 f) 4 g) −22 h) 18

202 a) −26 c) 350 d) −0,2 e) 0,6 f) 8

203 a) $-\frac{1}{3}$ b) … c) $\frac{7}{10}$ d) $-\frac{2}{25}$ e) $-\frac{2}{15}$ f) $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

204 a) 12 b) … d) 26 e) 12 f) 60

205

			x − 10	2x + 4	3x − 1
x = 1			−9	6	2
x = 2		5	−8	8	5
x = 5	10	8	−5	14	14

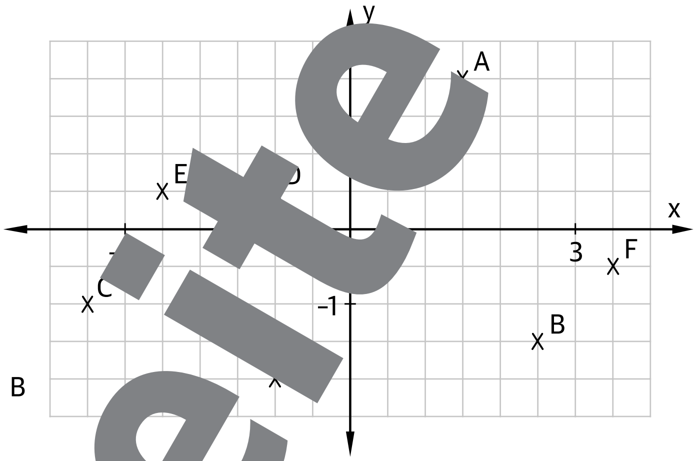
206 a) x = 55 c) x = 135 e) x = 26 g) x = 4 i) x = 48 k) x = 70
b) x = 24 d) x = 89 f) x = 6 h) x = 60 j) x = 150 l) x = 2 400

Kapitel E

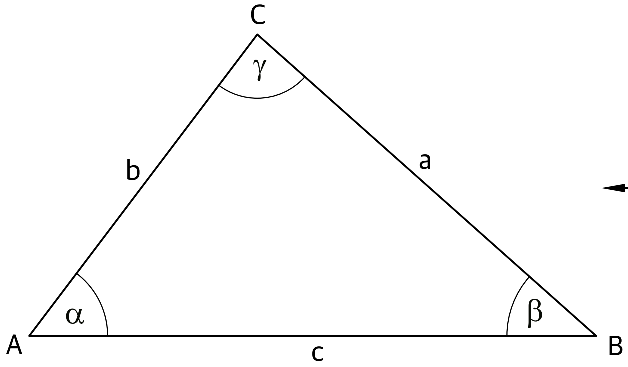
245 a) u = 38 dm, A = 84 dm² b) u = 100 mm, A = 625 mm² c) u = 43 cm, A = 112,5 cm² d) u = 32,8 cm, A = 67,24 cm²

246 A = 225 cm²

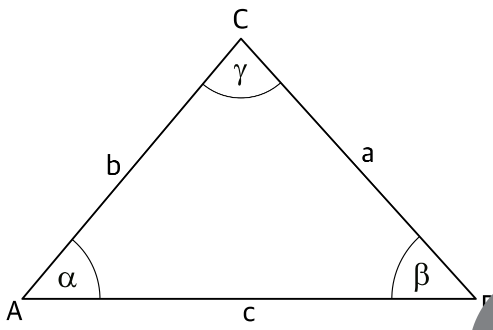
247 a) A (1,5|2), B (2,5|−1,5), C (−3,5|−1), D (−1|0,5) b)



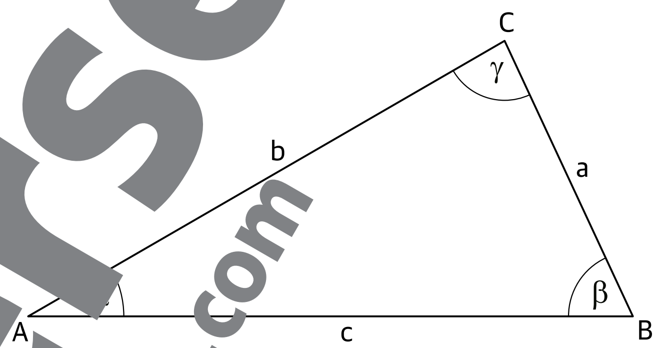
248 a)



b)



c)



249 a) A = 14 m² b) A = 35 m²

Kapitel F

308
a) 62; 620; 6 200; 62 000
b) 9; 90; 900; 9 000
c) 8,4; 84; 840; 8 400
d) 0,5; 5; 50; 500
e) 730; 7 300; 73 000; 730 000

309 a) 9,2 b) 5,6 c) 83,4 d) 0,[illegible]8 e) 1,26 f) 2,6 g) 70 h) 1,52

310 a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{12}{35}$ c) [illegible] d) $\frac{5}{24}$ e) $\frac{6}{77}$ f) $\frac{1}{5}$ g) $\frac{16}{81}$ h) $\frac{15}{88}$ i) $\frac{10}{63}$ j) $\frac{9}{14}$

311 a) 20 − 16 = 4 b) [illegible] 30 = [illegible] c) 27 + 2 = 29 d) 4 + 8 − 0 = 12

Kapitel G

393 a) 6 b) [illegible]3 c) −30 d) 54 e) 17 f) −16

394 a) $-\frac{1}{14}$ b) [illegible] c) $-\frac{11}{24}$ d) $1\frac{1}{18}$ e) $\frac{4}{11}$ f) $\frac{7}{24}$ g) $1\frac{1}{5}$ h) $2\frac{5}{8}$

395 a) 64 b) [illegible]64 c) $\frac{9}{25}$ d) −8

396 a) −4[illegible] b) [illegible] c) 50 d) −14

397 a) m = 35 b) [illegible] = 42 c) p = 59 d) q = 121 e) x = 12 f) y = 36

398 a) 4x + 3 b) 2y + 11 c) [illegible] d) 9b − 1 e) m − 3 f) 2n + 3 g) p^8 h) $\left(\frac{q}{5}\right)^3$ i) s^7 j) t^4 k) $(u \cdot w)^5$ l) v^{12}

399 links von y

Kapitel H

477 a) $\frac{18}{24}$ b) $\frac{25}{40}$ c) $\frac{21}{35}$ d) $\frac{8}{28}$ e) $\frac{2}{16}$ f) $\frac{27}{42}$ g) $\frac{8}{16}$ h) $\frac{30}{55}$ i) $\frac{20}{50}$

478 a) $\frac{2}{5}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{3}{7}$ d) $\frac{3}{8}$

479 a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{3}{5}$ d) $\frac{2}{13}$ e) $\frac{2}{11}$ f) $\frac{2}{3}$ g) $\frac{4}{13}$ h) $\frac{14}{[illegible]}$

480 a) 0,875 b) 0,8 c) 0,52 d) 0,85 e) 0,28

481 a) $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ b) $\frac{42}{100} = \frac{21}{50}$ c) $\frac{83}{100}$ d) $\frac{6}{100} = \frac{3}{50}$ e) [illegible] $= \frac{9}{4}$

482 a) 2,15 m b) 0,47 m c) 18 mm d) 5 030 mm e) 82,[illegible] f) 0,396 m

483

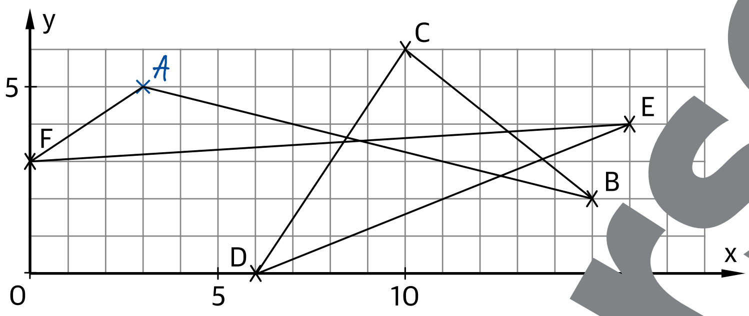
Plan	1 cm	6 mm	5 cm	1,5 cm	2 dm
Wirklichkeit	2 m	1,2 m	10 m	3 m	40 m

Kapitel I

533

MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
2	1	3	4	2	5	4

534



535 a) x = 2 b) y = −7 c) d = 54 d) g = 4 e) [illegible]0 f) z = −50

536 4 : 5

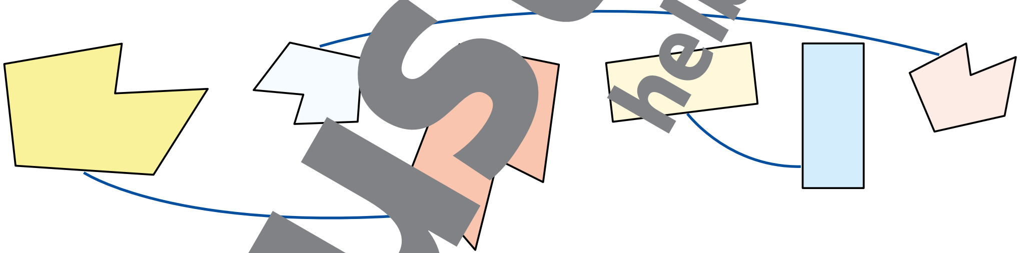
537 Georg bekommt 20 €.

538 8 100 : g = 3 : 2

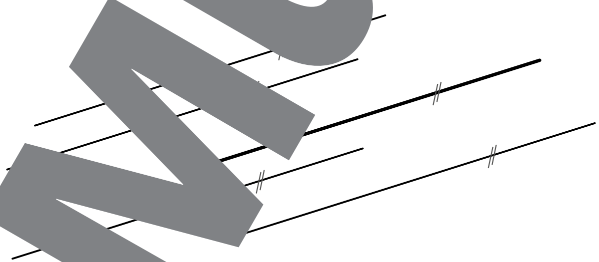
Kapitel J

586 deckungsgleich

587



588 z. B.:



589 a) x = 30 mm; y = [illegible] x : y = 3 : 2
b) x = 15 mm; y = 30 [illegible]; x : y = 1 : 2
c) x = 20 mm; y = 35 mm; x : y = 4 : 7

590 a) x = 8 b) y = 25 c) z = 15

591 180°

592 9,24 cm²

Kapitel K

631 a) $\frac{2}{100} = 0{,}02$ c) $\frac{9}{100} = 0{,}09$ e) $\frac{67}{100} = 0{,}67$ g) $\frac{170}{100} = 1{,}7$ i) $\frac{1\,100}{100} = 11$
b) $\frac{40}{100} = 0{,}4$ d) $\frac{10}{100} = 0{,}1$ f) $\frac{90}{100} = 0{,}9$ h) $\frac{320}{100} = 3{,}2$

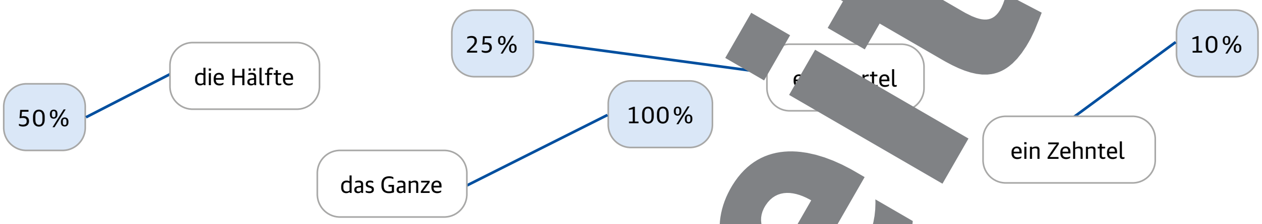
632 a) 15 € c) 7 € e) 470 € g) 280 € i) 1 800 €
b) 150 € d) 1 200 € f) 12 € h) 24 € j) 3 200 €

633 a) 9 c) 205,62 e) 370 657,56 g) 2,92
b) 405 d) 14 229,6 f) 117,5

634 a) 26 000 b) 9 000 c) 6 214 d) 1 050 e) 82 f) 6 300

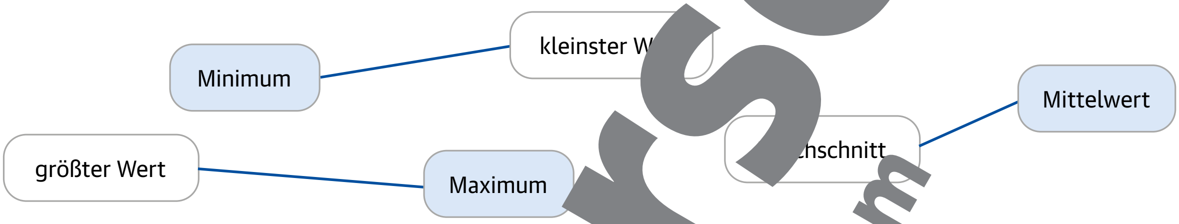
Kapitel L

704



705 a) 7 % b) 35 % c) 50 % d) 50 % e) 50 f) % g) 70 % h) 25 %

706



707 a) In China gab es die meisten schweren Erdbeben.
b) In den USA gab es weniger als 50 schwere Erbe
c) Es gab in der Türkei in etwa 75 schwere Erdbe .

Kapitel M

754 a) Meter b) Dezimeter c) Ze

755 a) 7 m 2 dm 1 cm 6 mm d) 7 m g) 59 m² j) 1 m³ 906 dm³
b) 5 dm 6 mm e) 6 cm h) dm³ 825 cm³
c) 4 km 850 m f) 9 m² 81 cm² i) 12 cm³ 532 mm³

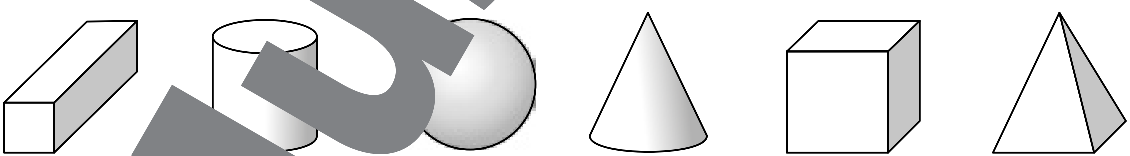
756 A = 49 cm², u = 28 cm

757 A = 52 cm², u = 29 cm

758 A = 36 cm²

759 Der Flächeninhalt beträgt um m² mehr ein Hektar.

760



Quader Zy Kugel Kegel Würfel Pyramide

Kapitel N

828 von o C

829 a) 15 b) 92 % c) 47 % d) 2 % e) 9 % f) 60 % g) 80 %

830 a) 0,5 b) 25 c) 0,74 d) 0,06 e) 0,01 f) 0,2 g) 0,99

831 a) 30 % b) c) 23,3 % d) 33,3 % e) 26,5 % f) 46,7 %

Lösungen zu den Checkpoints

Kapitel A

051 a) 1 181,603 b) 20 840,65 c) 393,713 d) 58 050,84

052 a) 2 172,9 b) 282,732 c) 57,9 d) 127,3

053 Peter bezahlt 2,88 €.

054 3 cm < 15 cm < 158 mm < 0,2 m < 3 dm

055 Der Umfang beträgt 9,6 m, der Flächeninhalt 5,6 m².

056 a) 64 b) 8,1

057 Lisa bezahlt 36 €.

058 a) 19,826 b) 560,925 c) 63,75 d) 2 550

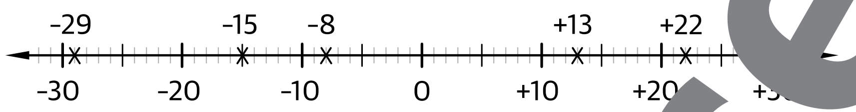
059 u = 18,2 m

060 Er bezahlt 176,92 €.

061 Angebot B ist für Frau Meier besser.

Kapitel B

113 a) |+56| = 56
−(+56) = −56
b) |−738| = 738
−(−738) = +738
c) |−1 64[illegible]640
−(−1[illegible]640

114


115 a) −8 < −3 < 0 < 15 b) −6 < −2,8 < −0,15 < 7,4

116 a) $\frac{1}{4} = |-\frac{1}{4}|$ b) $-\frac{2}{3} < \frac{1}{3}$

117 a) 88 b) −4 c) [illegible]

118 −37,60 €

119 a) Die Zahl a hat den größten Betrag.
b) Die Zahl a ist kleiner als b.
c) Die Gegenzahl von c hat ein negatives Vorzeichen.

120 Der Punkt A liegt im 2. Quadranten.

121 $-0{,}9 < -\frac{1}{2} < \frac{1}{4} < 0{,}5$

122 −200,1

Kapitel C

191 a) −183 b) 43 c) −5 6[illegible] e) 1[illegible] f) −20 g) −10,96 h) −5,21

192 a) −48 b) 8 c) −1[illegible] d) [illegible],5

193 a) −9 573,11 b) 330,3 c) [illegible] d) −1 051

194 a) $-\frac{1}{3}$ b) $-\frac{3}{25}$ c) [illegible] $\frac{5}{26}$

195 Sein neuer Kontostand lautet −738,1[illegible]

196 a) −30 b) −3 000

197 a) 62 b) −215,7

198 a) $\frac{7}{10}$ b) $-4\frac{1}{5}$ c) −2[illegible]

199 a) $-\frac{4}{3}$ b) [illegible] d) −1

Kapitel D

236 a) x = 56 b) [illegible]48 c) [illegible] = 123 d) n = 252 e) a = 15 f) b = 320

237 a) x = 7,5
2 · [illegible]
[illegible] = 0
b) y = 52
$\frac{52}{4} - 3 = 10$
13 − 3 = 10
10 = 10 ✓
c) z = 6
14 = 3 · 6 − 4
14 = 18 − 4
14 = 14 ✓

238 a) p = −9 b) [illegible] c) g = 5

239 2x + 3 = 35
x = 16
Es sitzen 16 Männer in dem Bus.

240 a) 3x + 12 = 33
x = 7
b) $\frac{x}{4} - 9 = 3$
x = 48

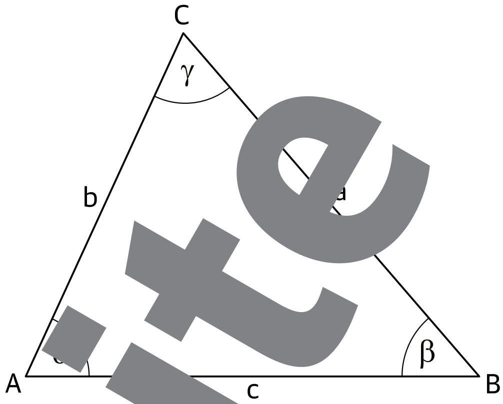
241 a) x = 8 b) y = −2 c) z = 2 d) s = 0 e) t = 16 f) u = 2

242 $x + 5 - 3 = x + 2 = 15$
$x = 13$
Es waren 13 Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Theaterprobe anwesend.

243 $5x = x + 28$
$x = 7$

Kapitel E

300 a) $u = 17$ cm
$A = 13{,}75$ cm²
b)



301 $c = 7$ cm

302 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

303 $h_a = 5{,}2$ cm

304 a) $A = r \cdot t$
$u = 2r + 2s$
b) $A = \frac{m \cdot n}{2}$
$u = 2j + 2k$
c) $A = \frac{(w + y) \cdot x}{2}$
$u = w + x + y + z$

305 $A = 126$ m²

306 Quadrat, Deltoid, Raute

Kapitel F

384 a) 36 b) 81 c) 125 d) 81 e) $\frac{1}{16}$ f) [illegible]

385 a) 20 736 b) 7 c) x^4

386 a) 3^7 b) $0{,}45^5$ c) a^9 d) 24^3 e) 5^2 [illegible] 5^6 h) 15^{28} i) a^{15}

387 a) 17 b) $-\frac{22}{3} = -7\frac{1}{3}$ c) 32

388 a) $8 \cdot 10^3$ b) $2{,}14 \cdot 10^6$ c) [illegible]

389 a) 30^x b) 4^{a+b+c} c) $a^{3 \cdot n}$ d) x^7 e) $\frac{s^4}{t}$ + [illegible] $b)^4$

390 a) $200\,000 = 2 \cdot 10^5$ b) $12\,000\,000 = 12 \cdot 10^{[illegible]}$ c) [illegible]00 000 000 $= 8 \cdot 10^{10}$

391 Es wurden an diesem Tag in etwa 1 000 000 € u[illegible]setz[illegible]

Kapitel G

466 a) $9x + 23$; 41 b) $10 - 3b$; [illegible]

467 a) 5 b) $-\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{5}$

468 a) $4x^2 - x + 3$ b) $-x^3 - x^2 +$ [illegible]

469 a) $30s - 10t$ b) $3a^2 + 6a$[illegible] c) [illegible]$x^2 + 15y$[illegible]

470 a) $x^2 + 10x + 25$
b) $9x^2 + 12xy + 4y^2$
c) $81 -$ [illegible] $+ a^2$
d) $4s^2 -$ [illegible]
e) $z^2 - 9$
f) $4n^2 - 25$[illegible]

471 a) $c = 2x + 3$ b) $u = 31$ [illegible]

472 a) $2x \cdot (x + 3)$ b) [illegible]$2b)$ c) $2 \cdot (7x^2 + x - 2y + 5)$

473 a) $\frac{4x^2}{3}$; 12 b) $\frac{3x}{2} -$ [illegible]

474 a) $(a + 4)^2$ b) [illegible]$r + 5s)$ [illegible] $5s)$ c) $(2p - 3q)^2$

475 a) $u(x) = 4x +$ [illegible] $(x) = x^{[illegible]}$ b) $u(5) = 26$ cm, $A(5) = 40$ cm²

Kapitel H

522 a) W : S = 3 : 4; V[illegible] b) W : S = 3 : 2; Verhältniszahl: 1,5

523 M : F = [illegible]

524 Leo b[illegible]orbert bekommt 24 000 €.

525 Luisa [illegible] 27 Stick[illegible]

526 Breite : Höhe [illegible]

527 Diese Strecke ist 4 [illegible]g.

528 Es sind 90 Personen im Flugzeug.

529 Die anderen beiden bekommen 17 830,40 € und 13 372,80 €.

530 Der Kasten ist doppelt so breit wie tief.
Das Verhältnis von Breite : Tiefe = 2 : 1.
Der Kasten ist viermal so hoch wie tief.

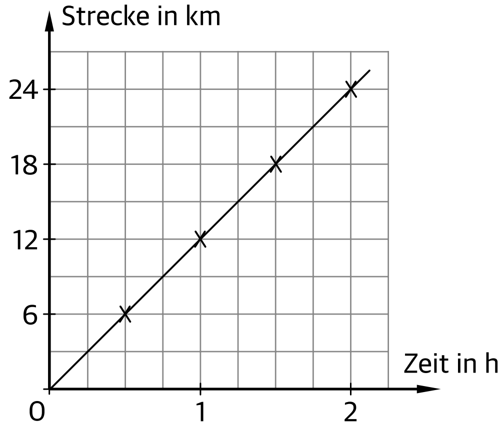
531 1 : 5 000 000

Kapitel I

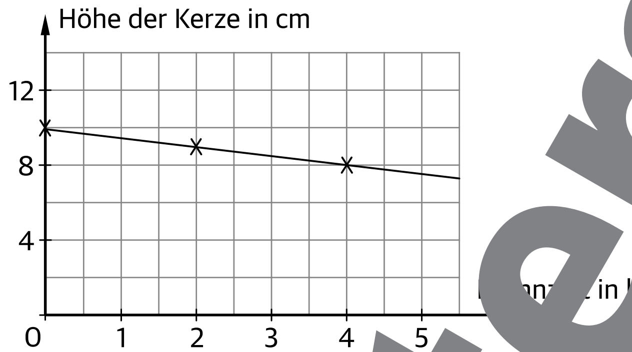
577 In sechs Stunden produziert die Maschine 360 Teile.
z. B.: Ich habe vorausgesetzt, dass die Maschine in jeder Stunde dieselbe Anzahl an Teilen produziert.

578 Fünf Malerinnen benötigen 9 Tage.
z. B.: Ich habe vorausgesetzt, dass jede Malerin pro Tag denselben Anteil der Arbeit erledigt.

579 **a)** $k = 12$; $y = 12 \cdot x$
b)



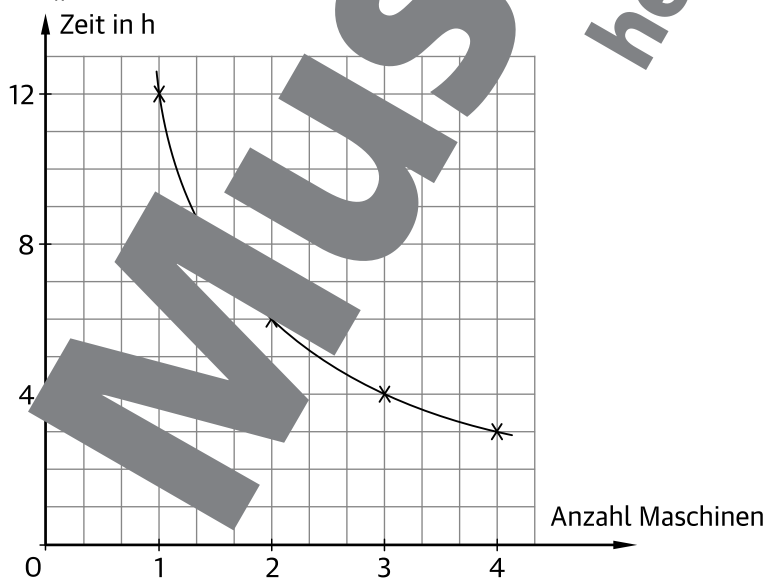
580 **a)** $10 - 0{,}5 \cdot 4$
b) Nach 2 Stunden Brennzeit ist die Kerze 9 cm hoch.
c)



581 **a)** Sie hätte ein Durchschnittstempo vo... n.
b) z. B.: Dieses Tempo ist sehr hoch für ei...
und schwer für eine halbe Stunde ... en.

582 **a)** indirekt proportional **b)** nic... proportional

583 **a)** $y = \frac{12}{x}$
b)

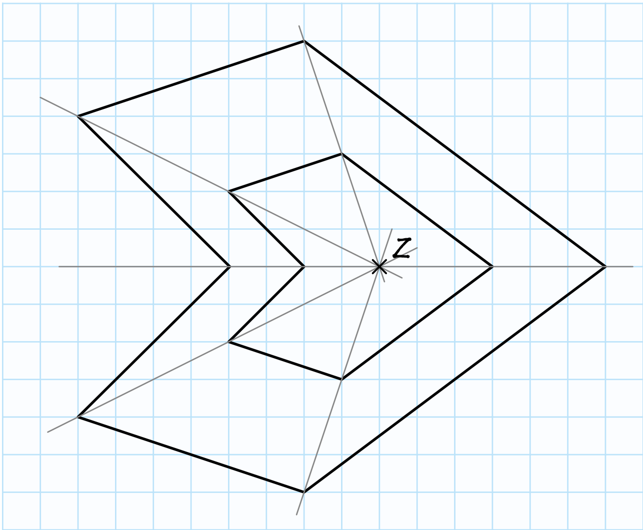


584 **a)** 27 500 l **b)** Es dauert 100 Minuten, bis das Schwimmbecken vollgepumpt ist.

Kapitel J

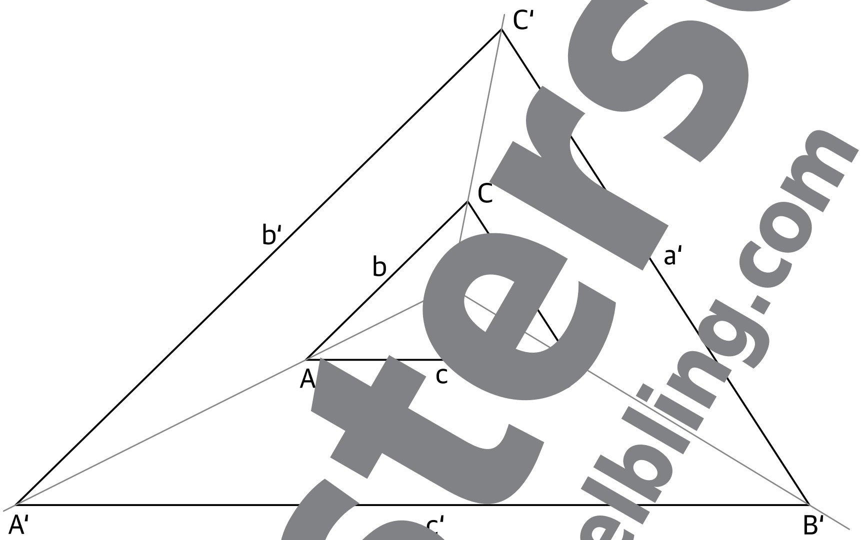
622 **a)** a' : a = 2 : 1 **b)** k = 2

623



624 wahr: a); falsch: b) und c)

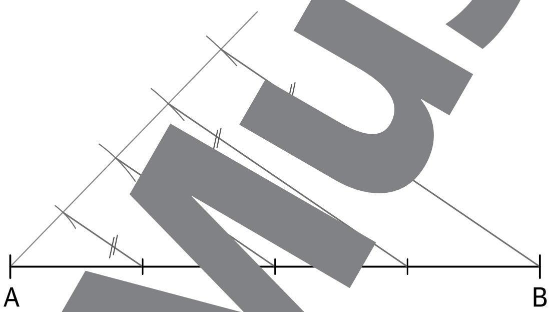
625 z. B.:



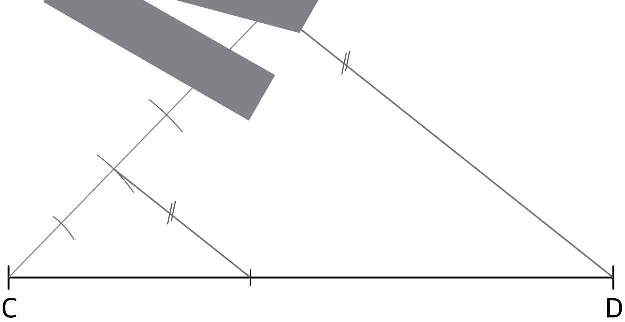
626 u' = 69 cm; A' = 292,5 cm²

627 Man muss das Rechteck um den Streckungsfaktor k = 2 vergrößern.

628



629

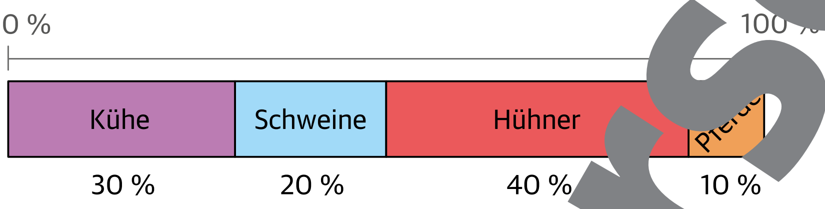


Kapitel K

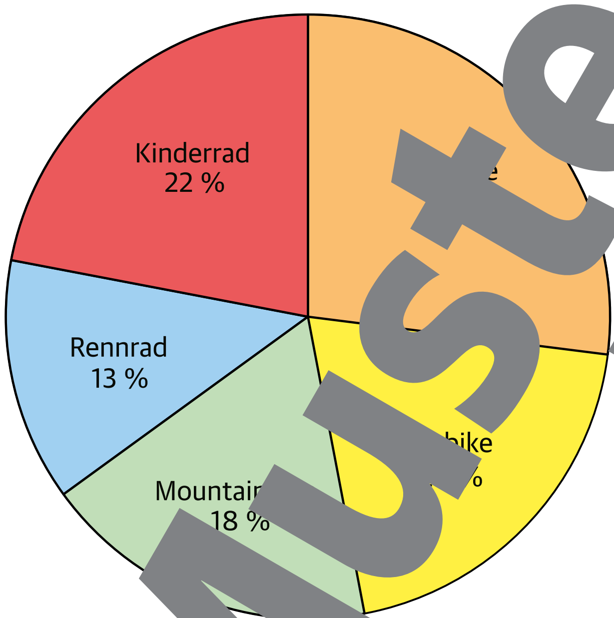
691 Der Anteil der Buben an der Gesamtschülerzahl beträgt circa 46 %.
692 Insgesamt hat die Parkgarage 120 Parkplätze.
693 Im dritten Jahr waren es 399 Lose.
694 Die Zinsen im ersten Jahr betragen 133 €.
695 Nach einem Jahr sind 590,89 € auf dem Konto.
696 Nach 9 Jahren ist ihr Guthaben 26 137,27 €.
697 Die enthaltene USt beträgt 5,75 €.
698 Es haben 80 Personen am Stadtlauf teilgenommen.
699 In 7 Jahren wird es dort in etwa 652 Eichhörnchen geben.
700 Nach 7 Monaten muss er 6 091 € zurückzahlen.
701 Nach 15 Jahren hat sie 13 508,25 €.
702 Die Steuer beträgt ca. 27,65 €, der Einkaufspreis ca. 92,20 €.

Kapitel L

746 **a)** 368 g **b)** 450g **c)** $\overline{x}$ = 3… g
747 **a)** $\overline{x}$ = 393,3 **b)** $\overline{x}$ = 29,5
748 **a)** senkrecht **b)** waagrecht
749



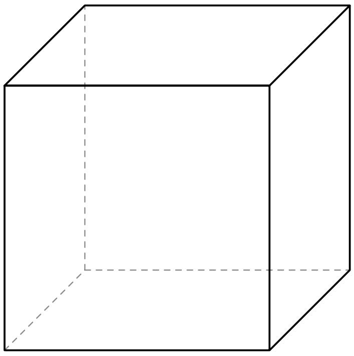
750 **a)** $\overline{x}$ = 7,6 **b)** m = 10 … 7
751



752 Diagramm B wurde … uliert.
z. B.: Di… hte Ac… tartet nicht bei 0, sondern erst bei 40.
D… nterschiede größer bzw. der Anstieg steiler.
A… ten Di… e man so meinen,
dass e… r fast gar keine Diebstähle gab
und im Jun… mehr.

Kapitel M

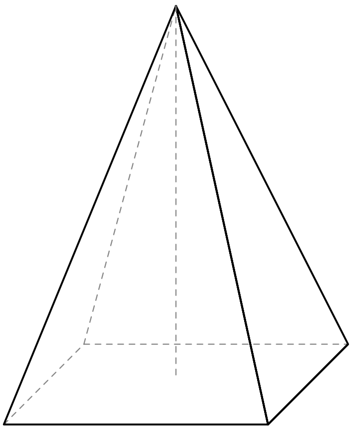
820 **a)** O = 294 cm², V = 343 cm³
b)



821 **a)** 12 **b)** 5

822 **a)** O = 96 cm², V = 42 cm³ **b)** m = 365,4 g

823 **a)** V = 140 cm³
b)



824 **a)** ja; z. B.: Die Grundfläche (Vorderseite des Haus[illegible]n Fü[illegible]k,
die Deckfläche (Rückseite des Hau[illegible]es) is[illegible] kongruen[illegible] Grundfläche
und alle waagerechten Kan[illegible]arallel [illegible] lang.
b) V = 2 990 cm³

825 **a)** Es passen 81 Liter Wasser in das Aqu[illegible]
b) Wenn es mit Wasser gefüllt ist, wie[illegible]es 87 kg.

826 **a)** (1) O = 14x² (2) V = 3x³ **b)** [illegible] = b[illegible] + (a + b + c) · d [illegible] V = $\frac{b \cdot c}{2}$ · d

Kapitel N

852 wahrscheinlich

853 Die Wahrscheinlichkeit beträgt g[illegible]%.

854 Sie wird in etwa 20 Mal „Z[illegible]hl" werfen.

855 **a)** Die Wahrscheinlichke[illegible]%.
b) Die Wahrsch[illegible]keit ist [illegible]
c) Er wird in [illegible]er würfe[illegible]

856 **a)** Sie trifft mit [illegible] W[illegible]lichkeit von 58,$\dot{3}$%.
b) Sie wird in etwa [illegible]l tre[illegible]

857 Man sol[illegible] etwa 12[illegible]istifte, 84 Notizbücher und 42 Füllfedern vorbereiten.

Stichwortverzeichnis

6 rechnende Frau: AleksandarGeorgiev/iStock.com **9.1** Kiwis: nitr/123RF.com
9.2 Trauben: tpzijl/123RF.com **9.3** Clementinen: nitr/123RF.com **9.4** Orangen: nitr/123RF.com
9.5 Kaufmann: Robert Kneschke/Shutterstock.com
11.1 Beet: Paul Maguire/Shutterstock.com **11.2** Kaufmann/Kauffrau: PH888/Shutterstock.com
11.3 Pool: gothiclolita/Shutterstock.com
14 Schuhverkäuferin: Lopolo/Shutterstock.com
16 Wetter-Icons: Marynova/Shutterstock.com **25** Schatz: New Africa/Shutterstock.com
26 Geld: Lisa-S/Shutterstock.com **28** Bankangestellter: s_oleg/Shutterstock.com
36 Taschenrechner: DonNichols/iStock.com **40.1** Tisch: donatas1205/123RF.com
40.2 Kasten: suzi44/123RF.com **40.3** Teppich: deniskot/123RF.com
40.4 Sessel: neyro2008/123RF.com **40.5** Regal: alhovik/123RF.com **40.6** Lampe: kayr[illegible].com
42 Navigationssysteme: DenPhotos/Shutterstock.com
49 Schauspielerin: aerogondo2/Shutterstock.com **50** Teenager: SrideeStudio/Shutterstock.com
52 Graffiti (KI-generiert): AI Farm/Adobe Stock **64.1** Bienenwabe: serezniy/123RF.com
64.2 Sandkiste: A. Kiro/Shutterstock.com **66** Reisboxlegende: leopictures/Shutterstock.com
68 Michael Stifel: Wikimedia Commons
77.1 Palette: Stanislav71/Shutterstock **77.2** Container: Ekkaluck Sangkla/Shutterstock.com
77.3 Containerschiff: MISTER DIN/Shutterstock.com **78** Gladys West: Wikimedia Commons
80 Auto: Rajiv malkar/Shutterstock.com **83** Spielkarten: studia818/123RF.com
87 François Viète: The History Collection/Alamy Stock Photo
90 Topfuntersatz: ArtCookStudio/Shutterstock.com **91** Pfleger: Kzenon/Shutterstock.com
94 Eisberg: Alones/Shutterstock.com **97** Obst: Jakov Simovic/Shutterstock.com
99 Türgriff: Smyshliaeva Yulia/Shutterstock.com
101.1 kanadische Flagge: thcaaron/Shutterstock.com
101.2 Leonardo da Vinci: ArTono/Shutterstock.com
102.1 Kompass: Capricorn Studio/Shutterstock.com
102.2 Albertinischer Stadtplan: VM/BT/Alamy Stock Photo **104** [illegible]lange: andresr/iStock.com
107 Schiff: E.G.Pors/Shutterstock.com **114** Bauarbeiter: Dmitry Kali[illegible]/Shutterstock.com
116 Modelleisenbahn: Mgr. Nobody/Shutterstock.com
129 Försterin: bieszczady_wildlife/Shutterstock.com
132 Buckelwal: Kavishka_Creator/Shutterstock.com
142 Seehund: Photo Art Lucas/Shutterstock.com
154 geometrische Figuren: FabrikaSimf/Shutterstock.com [illegible]kbiz/Shutterstock.com
158.1 Schachtel: nbvf/123RF.com **158.2** Brie: [illegible]/Shutterstock.com
158.3 Streichholzschachtel: Lucky Dragon/stock[illegible]
158.4 Pyramide: serikbaib/iStock.com **158.5** Geschenkb[illegible]o/iStock.com
158.6 dreieckiger Würfel: Tomasz Śmigla/iStock.com
159 Pyramide: Michael Scharnreitner **161.1** [illegible]on 1: [illegible]na/Shutterstock.com
161.2 Karton 2: ruangrit junkong/Shutterstock.com [illegible] Karton 3: New Africa/Shutterstock.com
164 1 Liter: Stanislav Akimkin/Shutterstock.com **166** H[illegible]alken: Sas[illegible]kin/Shutterstock.com
167.1 Goldbarren: DesignumArt/Shutterstock.com
167.2 Dammbau: Yuangeng Zhang/Shutterstock.com
167.3 Bauingenieurin: Gorodenkoff/Shutterstock.com
170 Pokern: Esin Deniz/Shutterstock.com **172.**[illegible] Würfel: CapturePB/Shutterstock.com
172.2 1-Euro-Münze: Ma[illegible] Mainka/Shutterstock.com
174 Radiergummi: Sh[illegible]/Shutterstock.com [illegible]**5** Kronkorken: ANTONIO TRUZZI/Shutterstock.com
176 Würfel: CapturePB/Shutterstock.com **177.1** 4-seitiger Würfel: Cafera13/Shutterstock.com
177.2 Pierre-Simon Laplace: Wikimedia Commons
177.3 20-seitiger Würfel: tom[illegible]/Shutterstock.com
178 Pokerkarte[illegible]ild/Shutterstock.com

PLUS! Mathematik 3 Erarbeitungsteil

helbling.com

HELBLING