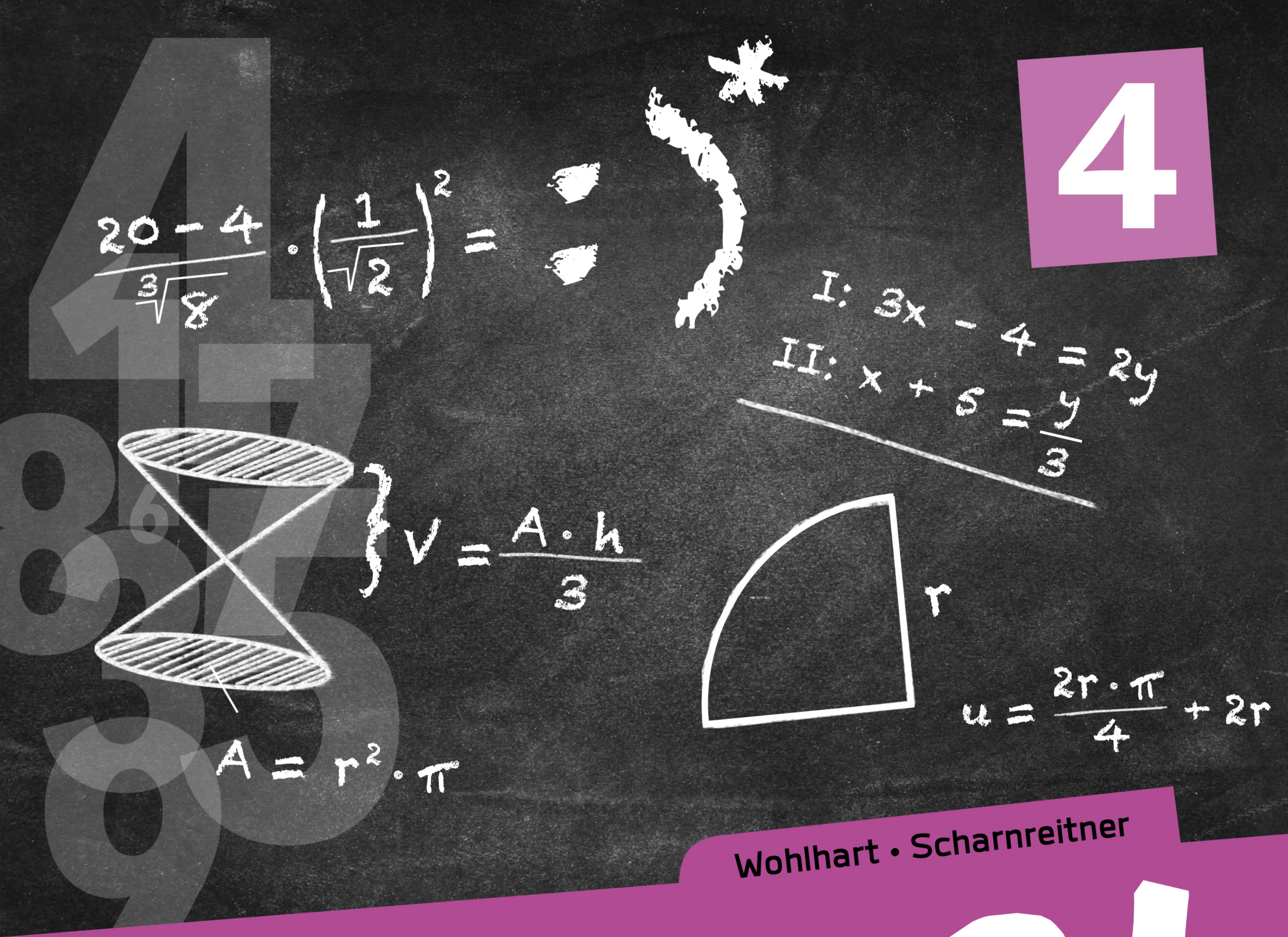


4

Wohlhart • Scharnreitner

PLUS!

Mathematik für die Sekundarstufe

Erarbeitungsteil

mit App für Erklärvideos

HELBLING

Die HELBLING Media App mit Erklärvideos

So funktioniert's:

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

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

Code in der Demo nicht verfügbar

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

Aufgrund der Datenmenge empfehlen wir eine WLAN-Verbindung.

PLUS! Mathematik für die Sekundarstufe
Band 4, Erarbeitungsteil

Mit Bescheid vom 17. Juli 2019, BMB-GZ: 5.028/0012-IT/3/2017, hat das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung das Unterrichtsmittel „PLUS! Mathematik für die Sekundarstufe. Band 4, Erarbeitungsteil" von Wohlhart – Scharnreitner sowie das zugehörige E-BOOK+-Angebot antragsgemäß in der vorliegenden Fassung gemäß §14 Abs. 2 und 5 des Schulunterrichtsgesetzes, BGBl. Nr. 472/86, und gemäß den derzeit geltenden Lehrplänen als für den Unterrichtsgebrauch für die 4. Klasse an Neuen Mittelschulen im Unterrichtsgegenstand Mathematik und für die 4. Klasse an allgemein bildenden höheren Schulen – Unterstufe im Unterrichtsgegenstand Mathematik geeignet erklärt.

Kompetenzorientierung gemäß Bildungsstandards

Erarbeitungsteil + E-Book: SBNR 190.212 | ISBN 978-3-99035-909-9
Erarbeitungsteil E-Book Solo: SBNR 206.476 | ISBN 978-3-99069-977-5
Erarbeitungsteil mit E-BOOK+: SBNR 190.220 | ISBN 978-3-99035-926-6
Erarbeitungsteil E-BOOK+ Solo: SBNR 206.483 | ISBN 978-3-99069-988-1

Autorenteam: David Wohlhart, Michael Scharnreitner
Redaktion: Xenia Descovich, Attila Gerzabek
Illustrationen: Georg Flor, Dietmar Ebenhofer
Umschlaggestaltung: Marinas Werbegrafik, Innsbruck
Satz: Harald Göstl
Druck: Athesia Druck, Innsbruck

1. Auflage: A1⁴ 2022

Wohlhart • Scharnreitner

PLUS!

Mathematik für die Sekundarstufe

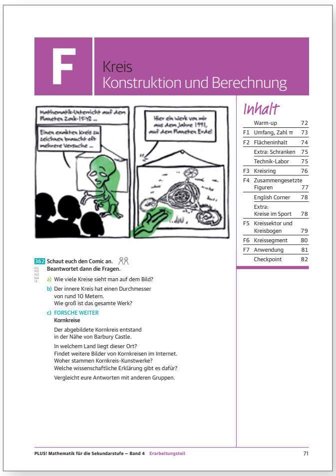
Band 4

Erarbeitungsteil

HELBLING

Inhaltsverzeichnis
Erarbeitungsteil

Arbeiten mit PLUS!
So funktioniert dein Mathematikbuch



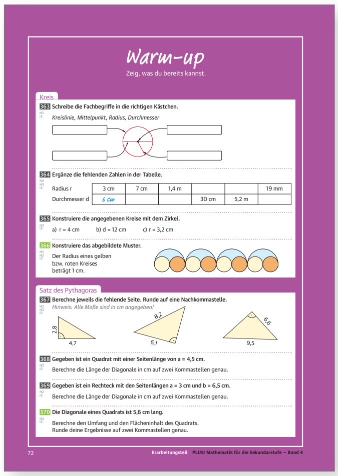
Kapitel-Einstieg

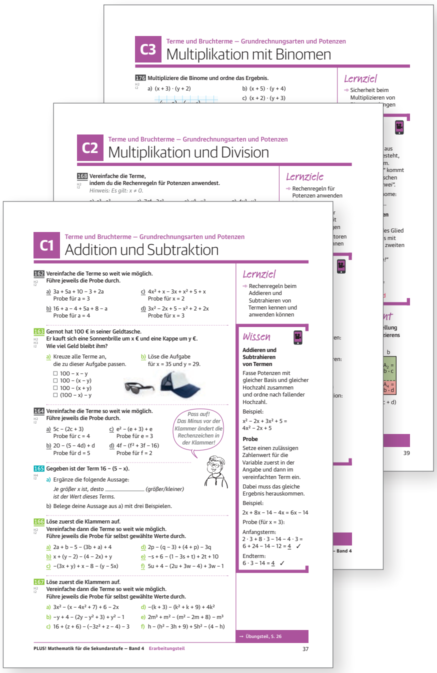
Eine Comic-Aufgabe leitet jedes Kapitel ein. Das Bearbeiten der Aufgabe gibt dir einen ersten Einblick, was du in diesem Kapitel lernen wirst.

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

Warm-up

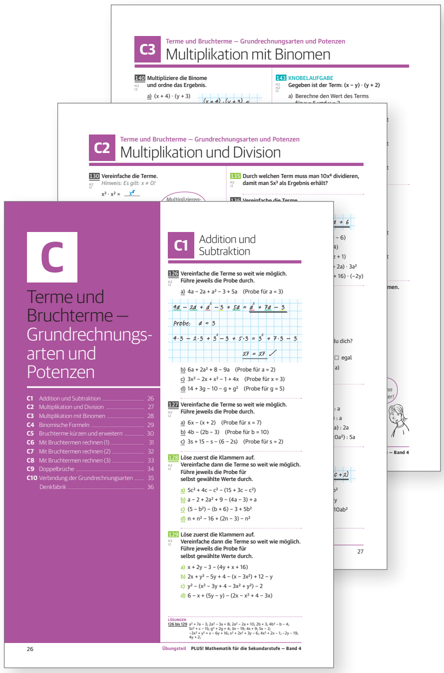
Hier kannst du überprüfen, was du schon kannst oder vor dem Bearbeiten des neuen Kapitels noch einmal wiederholen solltest.





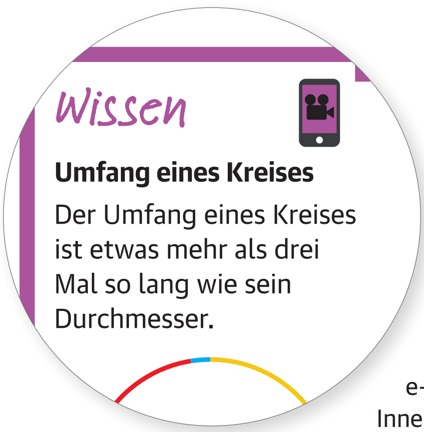
Lernschritte im Erarbeitungsteil …

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



… weiterüben im Übungsteil

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

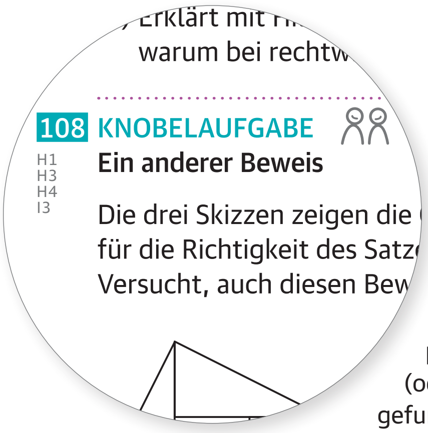


Tipps

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

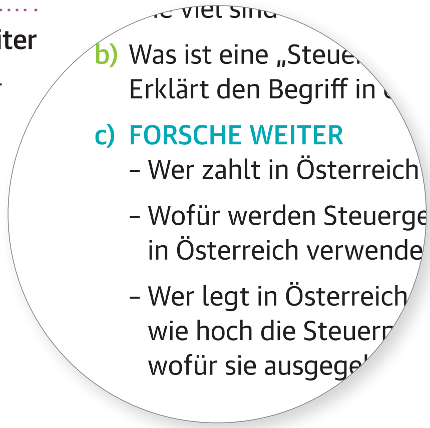
Erklärvideos

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



Forsche weiter

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

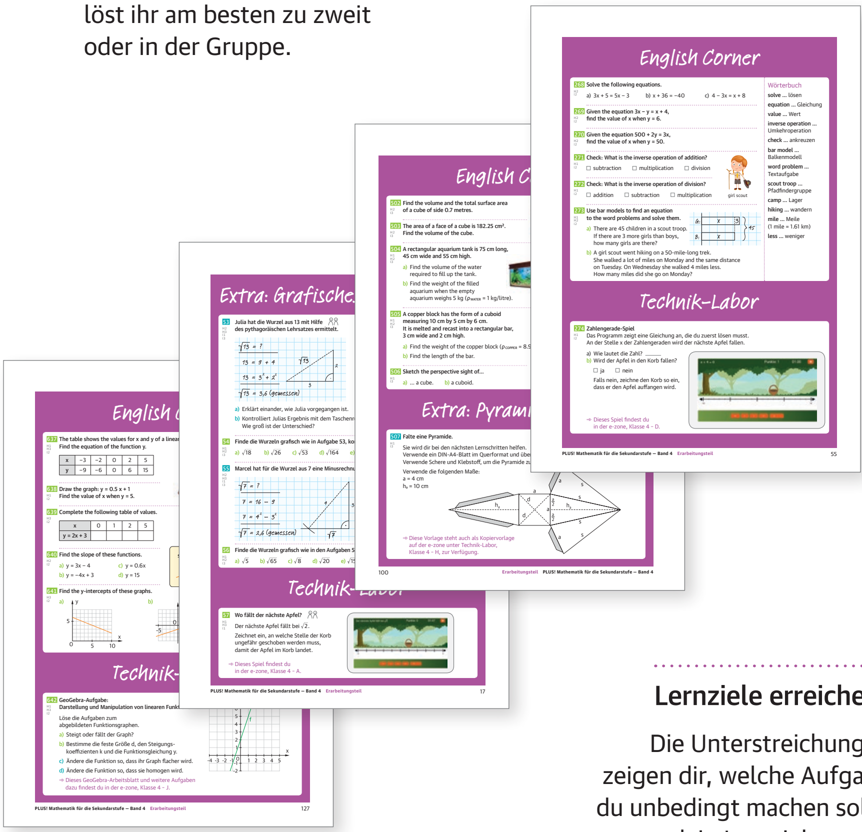


Knobelaufgaben

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

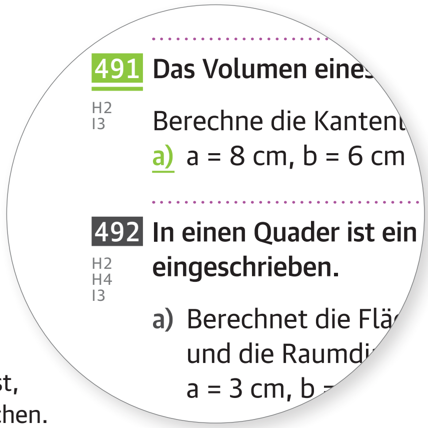
Partnerarbeit

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



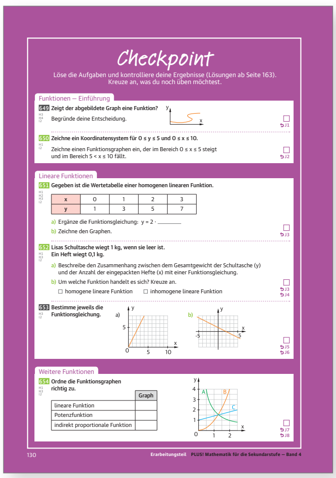
Extra-Seiten

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



Lernziele erreichen

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

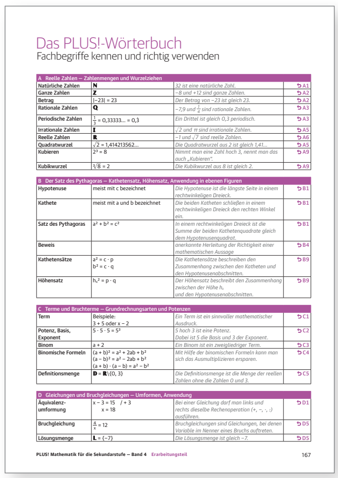


Checkpoint

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

Wörterbuch

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



Kompetent mit PLUS!

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

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

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

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

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

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

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

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

Beispiel 1

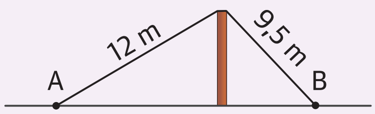
48 H2 I1 **Rechne mit dem Taschenrechner. Runde deine Ergebnisse auf Tausendstel.**

a) $\sqrt{128}$ c) $\sqrt{2\,815}$ e) $\sqrt{315-56}$ g) $\sqrt{0{,}56+0{,}81}$
b) $\sqrt{51{,}84}$ d) $\sqrt{0{,}6}$ f) $\sqrt{16{,}8+4{,}22}$ h) $\sqrt{401-93{,}2}$

I1: **Zahlen und Maße:** Für diese Aufgabe musst du dich mit rationalen Zahlen auskennen.
H2: **Rechnen und Operieren:** Du wendest die Grundrechnungsarten an.
K1: **Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten:** Wenn du die Rechenoperationen richtig ausführen kannst, bist du schon am Ziel.

Beispiel 2

152 H1 I3 **Wie weit sind die Punkte A und B voneinander entfernt, wenn der Mast 8 Meter hoch ist?**



I3: **Geometrische Figuren und Körper:** Es geht um das grafische Teilen von Strecken.
H1: **Darstellen und Modellbilden:** Du musst die Aufgabe zuerst in eine andere Form übersetzen, bevor du sie lösen kannst.
K2: **Herstellen von Verbindungen:** Du musst verschiedene mathematische Verfahren miteinander verbinden, damit du herausfindest, wie lang die Streckenteile sind.

A Reelle Zahlen Zahlenmengen und Wurzelziehen

Inhalt

1 H1 H3 I1 **Schaut euch den Comic und m an. Löst dann die Aufgaben.**

a) Wie viele Zahle en i omic vor?

b) Was be die Za omic?

c) Welche men im Comic vor?

d) Welche Art n Za kommen in Toms Antwort vor? (Za Dezimalzahlen ...)

e) CHE W

Fe nis

Berichtet on einem Ferienerlebnis. Verwendet dabei möglichst viele unterschiedliche Zahlen.

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Fachbegriffe

2 H1 H2 I1 **Schreibe die Rechnungen an und löse sie im Kopf.**

a) Addiere die Zahlen 510 und 240. ____________________

b) Subtrahiere 200 von 850. ____________________

c) Multipliziere 50 mit 3. ____________________

d) Dividiere 100 durch 4. ____________________

e) Berechne die Differenz von 40 und 20. ____________________

f) Berechne die Summe von 35 und 5. ____________________

3 H1 H4 I1 **Beantworte die Fragen.**

a) Wie lautet die größte Ziffer in der Zahl 5 098?

b) Wie lautet die größte Zahl, die man aus den [illegible]ern 3, 0 u[illegible] bilden kann?

c) Erkläre den Unterschied zwischen „Zahl“ [illegible]iffer“ anhand eine[illegible]eispiels.

Mengen

4 H3 I1 **Gegeben sind die Mengen A und B.**

A = {8, 10, 15, 27}   B = {1, 3, 9, 10, 1[illegible]

a) Welche Menge hat mehr [illegible]e?
Kreuze an.

☐ A   ☐ B

b) Welche Zahl ist in beide[illegible]engen enthalten? ____

c) Setze ∈ (Element von) [illegible] Element [illegible]) ein.

4 ◯ A   8 [illegible] A   [illegible] ◯ B

17 ◯ B   10 [illegible]   27 ◯ B

Quadrieren u[illegible] Wurz[illegible]

5 H1 H2 I1 **Schreib[illegible] Potenz an und berechne die Ergeb[illegible]m Taschenrechner.**

a) [illegible] 3 = ______   c) [illegible] · 10 = ______   e) 16,3 · 16,3 = ______

[illegible]   [illegible] 15 · 15 = ______   f) 0,8 · 0,8 = ______

6 H2 I1 **Berechne[illegible] die Quadratwurzel mit deinem Ta[illegible]enrechner.**

a) $\sqrt{25}$ = ______   c) $\sqrt{4\,624}$ = ______   e) $\sqrt{88{,}36}$ = ______

b) $\sqrt{4}$ = ______   d) $\sqrt{813\,604}$ = ______   f) $\sqrt{246{,}49}$ = ______

Rechnen mit dem Taschenrechner:

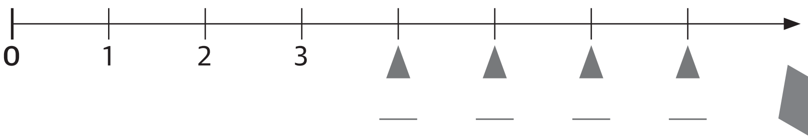
Quadrieren: 7^2 = ...
Eingabe: [7] [x^2] [=]

Wurzelziehen: $\sqrt{9}$ = ...
Eingabe: [2nd] [x^2] [9] [=]

Natürliche Zahlen ℕ

7 H1 I1

Beschrifte die markierten Zahlen am Zahlenstrahl.



8 H3 I1

Setze ∈ oder ∉ ein.

36 ◯ ℕ	1,5 ◯ ℕ	–8 ◯ ℕ
218 403 ◯ ℕ	–3,2 ◯ ℕ	$\frac{1}{4}$ ◯ ℕ

9 H3 I1

Setze ∈ oder ∉ ein.

15 ◯ $ℕ_g$	41 ◯ $ℕ_u$	3 208 ◯
155 472 ◯ $ℕ_u$	970 ◯ $ℕ_g$	5 [illegible] 9 ◯ $ℕ_u$

10 H3 I1

Ergeben die Rechnungen natürliche Zahlen?
Setze ∈ oder ∉ ein.

6 + 12 ◯ ℕ	10 + 5 ◯ ℕ	[illegible] + 3 ◯ ℕ
6 – 12 ◯ ℕ	10 – 5 ◯ ℕ	[illegible] ◯ ℕ
6 · 12 ◯ ℕ	10 · 5 ◯ ℕ	7 · 3 ◯ ℕ
6 : 12 ◯ ℕ	10 : 5 ◯ ℕ	[illegible] 3 ◯ ℕ

11 H3 I1

Ergeben die Rechnungen natü[illegible]ahlen?
Setze ∈ oder ∉ ein.

0,5 + 0,5 ◯ ℕ	4 · 0,5 ◯ ℕ	$\frac{1}{4}$ + [illegible] ◯ ℕ
6,5 + 3,0 ◯ ℕ	[illegible] 0,5 ◯ ℕ	$\frac{3}{8}$ [illegible] $\frac{3}{8}$ ◯ ℕ
8,7 – 1,7 ◯ ℕ	2 [illegible] ◯ ℕ	$\frac{1}{3}$ · 6 ◯ ℕ
4,8 – 0,2 ◯ ℕ	[illegible] 0,7 ◯ ℕ	$\frac{3}{4}$: 2 ◯ ℕ

12 H1 I1

KNOBELAUFGABE

Finde jewe[illegible]vei nat[illegible]en a und b, für die di[illegible]ne Aussage gilt.

a) a > b
b) [illegible]
c) a < b – 10
d) a > 2b
e) a < b : 5
f) a > b – a
g) a < b – a
h) a = b – a

[illegible] > 5
b = 5

a) a > b Marcel
1 > 0
a = 1; b = 0

i) Finde zu den Aufgaben a) bis h) jeweils noch eine zweite Lösung.

13 H3 I1

Kreuze an: Welche Rechnungen haben als Ergebnis die Zahl 10?

☐ 4 + 2 · 4	☐ (16 – 3) · 2	☐ (8 – 3) · 2
☐ 4 + (2 · 4)	☐ 16 – 3 · 2	☐ 8 – 3 · 2

Lernziele

⇒ [illegible]e M[illegible]gen ℕ, [illegible] $ℕ_u$ kennen und [illegible]chreiben können

⇒ [illegible]it Zahlen und [illegible]ffern umgehen können

Wissen

Natürliche Zahlen ℕ

ℕ = {0, 1, 2, 3, ...}

Die Menge der natürlichen Zahlen ℕ umfasst alle positiven ganzen Zahlen sowie die Zahl 0.

Gerade und ungerade Zahlen

$ℕ_g$ = {0, 2, 4, 6, ...}
... Menge der geraden natürlichen Zahlen

$ℕ_u$ = {1, 3, 5, 7, ...}
... Menge der ungeraden natürlichen Zahlen

Interessant

Menge ℕ*

Die Menge ℕ* bezeichnet alle positiven ganzen Zahlen ohne die Zahl 0:

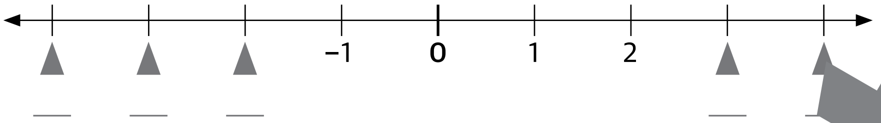
ℕ* = {1, 2, 3, ...}

Oft schreibt man für diese Menge auch:
ℕ\{0} „ℕ ohne Null"

→ Übungsteil, S. 5

Ganze Zahlen ℤ

14 H1 I1 **Beschrifte die markierten Zahlen auf der Zahlengeraden.**



15 H3 I1 **Setze ∈ oder ∉ ein.**

18 ◯ ℤ	0,7 ◯ ℤ	–9 ◯ ℤ
–16,5 ◯ ℤ	$\frac{3}{4}$ ◯ ℤ	0 ◯ ℤ

16 H3 I1 **Setze <, > oder = ein.**

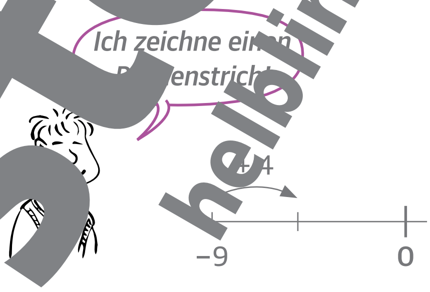
5 ◯ –6	|–13| ◯ 8	|26| ◯ –26	|–19| [illegible]
–1 ◯ 1	|4| ◯ 4	|–41| ◯ 43	+5 ◯ |–8|

17 H3 I1 **Kreuze die wahren Aussagen an.**

- ☐ Jede positive Zahl ist größer als jede negative [illegible]
- ☐ Je größer der Betrag einer Zahl ist, desto grö[illegible] Zahl.
- ☐ Der Betrag einer Zahl ist immer positiv oder [illegible]
- ☐ Von zwei negativen Zahlen ist diejenige [illegible], deren Betrag kleiner ist.

18 H2 I1 **Rechne im Kopf.**

3 – 8 = ____	–9 + 4 = ____
5 – 15 = ____	–15 + 10 = ____
–2 – 6 = ____	–52 + 3 = ____
–10 – 3 = ____	–3 + 8 = ____
–84 – 7 = ____	–1 + 25 = ____



19 H2 I1 **Löse die Rechnungen [illegible] Tasche[illegible]ner.**

a) 6 – (–4) b) 3 – [illegible] c) [illegible]2) – (–9) h) (–15) : (–3)

6 – (– [illegible] =
6 [illegible] 10

d) 5 · (–2) – 20 i) 16 : (–2) + (–5)
e) (–6) · (–3) + (–5) j) 4 · (–8) – (+2)
f) (–2) – (–7) · 3 k) (3 – 9) : (–2)
g) (+9) · (–5) – 30 l) 3 – 9 : (–2)

20 H1 I1 KNOBELAUF[illegible]
Finde jeweils zwei [illegible]ze Zahlen a und b, für die die angegebene Aussage gilt.

a) a + b < 0 c) a · b < 0 e) a + b < a g) a · b < b
b) a – b < 0 d) a : b < 0 f) a – b < b h) a : b > a

i) Finde zu den Aufgaben a) bis h) jeweils noch eine zweite Lösung.

[illegible]iele

- di[illegible] Z kennen [illegible]reiben [illegible]
- de[illegible] Betrag einer Zahl [illegible]n können
- Vorzeichenregeln anwenden können

Wissen

Ganze Zahlen ℤ

ℤ = {…, –1, 0, 1, …}

Die ganzen Zahlen umfassen alle positiven und negativen ganzen Zahlen sowie die Zahl 0.

Betrag

Der Betrag einer Zahl gibt ihren Abstand zu Null an.

Beispiel: |–3| = 3

Tipp

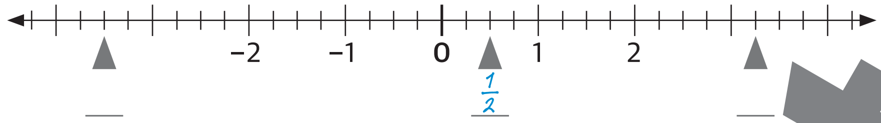
Vorzeichenregeln

⊕⊕ ergibt ⊕
⊕⊖ ergibt ⊖
⊖⊕ ergibt ⊖
⊖⊖ ergibt ⊕

→ Übungsteil, S. 6

Rationale Zahlen $\mathbb{Q}$

21 Beschrifte die markierten Zahlen auf der Zahlengeraden.
H1 I1



22 Setze $\in$ oder $\notin$ ein.
H3 I1

$5 \bigcirc \mathbb{Q}$ $\quad \frac{1}{4} \bigcirc \mathbb{Q}$ $\quad 6{,}81 \bigcirc \mathbb{Q}$

$-14{,}2 \bigcirc \mathbb{Q}$ $\quad 0{,}\dot{7} \bigcirc \mathbb{Q}$ $\quad 3\frac{2}{9} \bigcirc \mathbb{Q}$

23 Setze die passenden Zahlen in die Felder ein.
H1 I1

$\frac{2}{4} = \frac{\square}{2}$ $\quad \frac{1}{3} = \frac{2}{\square}$ $\quad \frac{2}{\square} = \frac{6}{15}$ $\quad \frac{\square}{12} = \frac{1}{3}$ $\quad \frac{\square}{10}$

24 Setze passende Zahlen in die Felder ein.
H1 I1

$\frac{3}{5} < \frac{\square}{5}$ $\quad \frac{5}{7} > \frac{\square}{7}$ $\quad \frac{\square}{\square} = \frac{2}{5}$ $\quad \frac{4}{\ }$ $\quad \frac{\ }{10} > \frac{3}{\square}$

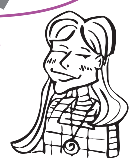
25 Schreibe die Brüche als Dezimalzahlen an, indem du jeweils den Zähler durch den Nenner dividierst.
H2 I1

a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{2}{11}$ e) $\frac{7}{\ }$ … $\frac{\ }{13}$

$\frac{5}{6} = 0{,}8\dot{3}$

d) $\frac{11}{12}$ h) $\frac{2}{\ }$

Manchmal kommen periodische Zahlen heraus, manchmal nicht!



26 Schreibe als Dezimalzahlen
H1 I1

$1\frac{3}{10} =$ 1,3 $\quad 4\frac{8}{10} =$ ______ $\quad =$ ______ $\quad 3\frac{7}{10} =$ ______

$2\frac{38}{100} =$ ______ $\quad \frac{4}{100} =$ ______ $\quad \frac{293}{1000} =$ ______ $\quad \frac{6}{1000} =$ ______

27 Schreibe als Bruch
H1 I1

0,4 = ______ 3,8 = ______ 2,95 = ______ 0,826 = ______

28 KNOBELAUFGABE
H1 H2 H4 I1

Sieh dir an, wie Vanessa die periodischen Zahlen in … umgewandelt hat.

$1{,}\dot{4} = 1 …$ $\quad 3{,}51\dot{6} = 3 + \frac{51}{100} + \frac{6}{999}$ $\quad 0{,}\overline{42} = \frac{42}{99}$

a) Rechne nach: Sind Vanessas Ergebnisse richtig?

b) Stelle die folgenden Zahlen als Summen von Brüchen dar:

(1) $0{,}\dot{6}$ (3) $2{,}0\dot{3}$ (5) $0{,}\overline{18}$ (7) $44{,}13\dot{6}$

(2) $5{,}\dot{7}$ (4) $0{,}62\dot{4}$ (6) $34{,}2\overline{135}$ (8) $0{,}0007\dot{8}$

Lernziele

⇛ Die Menge $\mathbb{Q}$ kennen und beschreiben können

⇛ mit Bruchzahlen und periodischen Zahlen sicher arbeiten können

Wissen

Rationale Zahlen $\mathbb{Q}$

Die Menge $\mathbb{Q}$ umfasst alle Zahlen, die sich durch eine Bruchzahl darstellen lassen:

$\frac{a}{b}$ mit $a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0$

Beispiele:

$\frac{3}{4} = 0{,}75$

$-\frac{8}{5} = -1{,}6$

Periodische Zahlen

haben Dezimalstellen, die sich unendlich oft wiederholen.
Auch sie lassen sich durch eine Bruchzahl darstellen und sind daher ebenfalls rationale Zahlen.

Beispiele:

$0{,}555… = 0{,}\dot{5} = \frac{5}{9}$

$0{,}2525… = 0{,}\overline{25} = \frac{25}{99}$

→ Übungsteil, S. 7

Zusammenhänge zwischen ℕ, ℤ und ℚ

29 H3 I1

Setze ∈ oder ∉ ein.

7 ◯ ℕ	4,8 ◯ ℕ
7 ◯ ℤ	4,8 ◯ ℤ
7 ◯ ℚ	4,8 ◯ ℚ
−9 ◯ ℕ	$-\frac{3}{4}$ ◯ ℕ
−9 ◯ ℤ	$-\frac{3}{4}$ ◯ ℤ
−9 ◯ ℚ	$-\frac{3}{4}$ ◯ ℚ

ℚ rationale Zahlen

ℤ ganze Zahlen: … −3 −2 −1

ℕ natürliche Zahle[illegible]: 0 1 2 3 …

$-\frac{5}{2}$ −1,2 $\frac{1}{4}$ $2,\dot{3}$ 3,5[illegible]

30 H1 H3 I1

Nenne jeweils drei Zahlen, die …

a) … in ℤ enthalten sind, aber nicht in ℕ.

b) … in ℕ enthalten sind.

c) … in ℚ enthalten sind, aber nicht in ℕ.

d) … nicht in ℤ enthalten sind.

31 H3 H4 I1

Wahr oder falsch?
Kreuzt an und findet jeweils ein Beispiel.

a) Es gilt: a, b ∈ ℕ und a ≠ b
(es handelt sich um zwei verschiedene n[illegible]rlic[illegible] Zahlen):

	wahr	falsch	Beispiel
(a + b) ist sicher ∈ ℕ.	✓		4 + [illegible] = [illegible]
(a − b) ist sicher ∈ ℕ.	☐	☐	
(a + b) < (a − b)	☐	☐	
|a − b| = |b − a|	☐	☐	

b) Es gilt: c, d ∈ ℤ und c ≠ d
(es handelt sich um zwei vers[illegible]dene [illegible]nze Zahlen):

	wahr	falsch	Beispiel
(c + d) ist sicher positiv.	☐	☐	
(c − d) ist sicher [illegible]	☐	☐	
(c + d) = [illegible]	☐	☐	
c + (−c) [illegible]	☐	☐	

c) Es gilt: x, y ∈ [illegible]d x ≠ [illegible]
(es [illegible] sich u[illegible] [illegible]wei verschiedene rationale Zahlen):

	wahr	falsch	Beispiel
(x : y) [illegible] sein.	☐	☐	
(y : x) kann g[illegible] null sein.	☐	☐	
(x − y) > 0, falls x größer als y	☐	☐	
(x + y) < (x − y), falls y negativ	☐	☐	

32 H4 I1

Erfindet selbst drei Fragen wie in Aufgabe 31 und beantwortet sie.

[illegible]iele

[illegible] w[illegible]en, [illegible]s ℕ und ℤ [illegible] von ℚ sind

⇒ Zusammenhänge zw[illegible]chen Operationen [illegible] Zahlenräumen verstehen lernen

Wissen

Mengen und Teilmengen

Alle natürlichen Zahlen (ℕ) sind auch ganze Zahlen (ℤ).

ℕ ⊂ ℤ

Man sagt:
ℕ ist eine Teilmenge von ℤ.

Dies bedeutet:
Alle Elemente von ℕ sind auch in ℤ enthalten.

Alle ganzen Zahlen (ℤ) sind auch rationale Zahlen (ℚ).

ℤ ⊂ ℚ

Man sagt:
ℤ ist eine Teilmenge von ℚ.

Alle natürlichen Zahlen (ℕ) sind auch rationale Zahlen (ℚ).

ℕ ⊂ ℚ

→ Übungsteil, S. 8

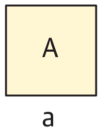
Irrationale Zahlen I

33 H2 I3

Berechne die Flächeninhalte der Quadrate.

a) a = 3 cm c) a = 10 cm

b) a = 5,3 cm d) a = 0,9 cm



$A = a \cdot a$
$A = a^2$
$a = \sqrt{A}$

34 H2 I3

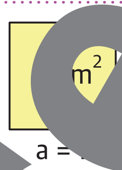
Berechne die Seitenlängen der Quadrate.

a) $A = 4\ cm^2$ c) $A = 6{,}25\ cm^2$ e) A = 1[illegible]625 cm²

b) $A = 25\ m^2$ d) $A = 20{,}25\ m^2$ f) A = 23,522[illegible]

35 H2 H3 H4 I1 I3

Ivan möchte ein Quadrat mit einem Flächeninhalt von 2 cm² zeichnen. Er rechnet: $a = \sqrt{2}$.



Ergebnis am Taschenrechner: $\sqrt{2} = 1{,}414213562$

Im Internet findet Theo ein anderes Ergebnis:
$\sqrt{2} = 1{,}4142135623730950488016887242 09...$

a) Welches Ergebnis ist richtig?

b) Gibt es ein Buch oder eine Seite im Interne[illegible] wo alle Nachkommastellen von $\sqrt{2}$ aufgesch[illegible]ind? Wenn ja: Gebt an, wo ihr die Zahl gefunden habt. Wenn nein: Könnt ihr begründen, wa[illegible]

c) Ivan möchte das Quadrat konstruiere[illegible] Wie viele Nachkommastellen braucht [illegible]ir? Begründet eure Entscheidu[illegible]

d) Gegeben ist ein Quadrat mit [illegible]² Berechnet zuerst die Seitenlänge d[illegible]s. Konstruiert dann das Quad[illegible]

36 H2 I3

Berechne die Seitenlängen [illegible] Runde deine Ergebnisse [illegible]uf Millimete[illegible]

a) $A = 7\ cm^2$ c) [illegible]00 cm² e) $A = 15\ cm^2$

b) $A = 50\ cm^2$ d) A [illegible] cm² f) $A = 38\ cm^2$

37 H1 H2 I1

Schranke[illegible]

Zwischen w[illegible] natürlichen Zahlen liegen die Wurzeln? Erkläre, wie d[illegible]rechn[illegible]ast.

3 < [illegible] < 4 ____ < $\sqrt{20}$ < ____ ____ < $\sqrt{67}$ < ____

____ [illegible] < ____ ____ < $\sqrt{14}$ < ____ ____ < $\sqrt{89}$ < ____

38 H1 H2 I1

KNOBELAUF[illegible]

Finde passende natürliche Zahlen. Gibt es verschiedene Lösungsmöglichkeiten? Begründe jeweils deine Entscheidung.

$4 < \sqrt{} < 5$ $10 < \sqrt{} < 11$ $5 < \sqrt{} < 6$

[illegible]ziele

- [illegible]ratio[illegible]le Zahlen [illegible] und wissen, [illegible]elchen Situationen sie auftreten können
- [illegible]chranken für irrationale Zahlen angeben können

Wissen

Irrationale Zahlen I

sind Zahlen, die man weder als Bruchzahlen noch als Dezimalzahlen genau angeben kann. Sie haben unendlich viele Kommastellen, sind aber nicht periodisch.

Wurzeln, π, …

Irrationale Zahlen treten oft beim Wurzelziehen auf. Es gibt aber noch mehr (unendlich viele) irrationale Zahlen, wie zum Beispiel die Kreiszahl π („Pi").

Interessant

irrational

Mit „irrational" meint man im Alltag oft „unlogisch" oder „unvernünftig".

→ Übungsteil, S. 9

English Corner

39 H1 H3 I1

**Read the questions.
Write short answers to the questions.**

a) If a and b are two rational numbers, will $a \div b$ also be a rational number?

b) If a and b are two integers, will $a \times b$ also be an integer?

c) If a and b are two natural numbers, will $a - b$ also be a natural number?

d) MATH CHALLENGE
Can you find three integers which are not rational numbers?
Explain your procedure.

[illegible]rte[illegible]uch

[illegible]zeic[illegible]:
× ... [illegible]ieren
÷ ... dividieren
[illegible]umber ...
na[illegible]ne Zahl
integer ... ganze Zahl
[illegible]ional number ...
rationale Zahl
irrational number ...
irrationale Zahl

Extra: [illegible]ew[illegible]is

40 H3 H4 I1

Beweist, dass $\sqrt{2}$ eine irrationale Zahl ist.
Seht euch den abgebildeten Beweis g[illegible]einsa[illegible]an und versucht, [illegible]n zu verstehen.

1. **Annahme: $\sqrt{2}$ ist rational.**
Wir nehmen zunächst das [illegible]l an [illegible]gen dann, dass diese Annahme nicht s[illegible]kann. (Beweis du[illegible]h Widerspruch)

2. **Wir schreiben: $\sqrt{2} = \frac{a}{b}$**
Man kann ja jede ration[illegible]ahl als Bruchzahl schreiben. Die Variablen a und b s[illegible]d[illegible]liche Zahlen.

3. **a und b sollen kein[illegible]emeinsame[illegible]eiler haben (außer 1).**
Unser Bruch soll als[illegible]urchgekürzt sein, diese Form gibt es ja bei j[illegible]ruch.

4. **Wir for[illegible]en um[illegible]**
$\sqrt{2} =$ [illegible]
$2 = \frac{a^2}{b^2}$ Be[illegible]ng: 2 ist eine natürliche Zahl.

5. [illegible] **Kann** [illegible]**uch eine natürliche Zahl sein?**
[illegible]**ort: N**[illegible]
$\frac{a^2}{b^2} =$ [illegible] b [illegible]ir wissen: $\frac{a}{b}$ ist bereits durchgekürzt und daher g[illegible]auch $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \notin \mathbb{N}$, also sicher $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \neq 2$.

→ **Widerspruch!**
Wenn die Annahme „$\sqrt{2}$ ist rational" nicht stimmt, muss „$\sqrt{2}$ ist irrational" stimmen!

Euklid von Alexandria
konnte bereits 300 v. Chr. beweisen, dass die Wurzel einer natürlichen Zahl entweder wieder eine natürliche Zahl oder eine irrationale Zahl ist.

⇒ Den ausführlichen Beweis gibt es auch auf Video in der e-zone oder in der PLUS! Media App.

A6

Reelle Zahlen – Zahlenmengen und Wurzelziehen

Reelle Zahlen ℝ

41 H3 I1 **Setze ∈ oder ∉ ein.**

ℝ reelle Zahlen

ℚ rationale Zahlen
… $-\frac{27}{7}$ $-0{,}\dot{3}$ 100,875 …

ℤ ganze Zahlen
… -3 -2 -1

ℕ natürliche Zahlen
0 1 2 3 …

𝕀 irrationale Zahlen
… $-\sqrt{2}$ π $\sqrt{32}$ …

a)	b)	c)	d)
−2 ◯ ℕ	$\frac{1}{4}$ ◯ ℕ	$\sqrt{6}$ ◯ ℕ	5 ◯ [illegible]
−2 ◯ ℤ	$\frac{1}{4}$ ◯ ℤ	$\sqrt{6}$ ◯ ℤ	[illegible] ℤ
−2 ◯ ℚ	$\frac{1}{4}$ ◯ ℚ	$\sqrt{6}$ [illegible]	5 [illegible] ℚ
−2 ◯ 𝕀	$\frac{1}{4}$ ◯ 𝕀	$\sqrt{6}$ [illegible]	5 ◯ 𝕀
−2 ◯ ℝ	$\frac{1}{4}$ ◯ ℝ	$\sqrt{6}$ ◯ [illegible]	5 ◯ [illegible]

42 H4 I1 **Mia behauptet:**
„Zieht man die Wurzel aus einer ganzen [illegible] so ist das Ergebnis stets eine i[illegible]ale Z[illegible]

Stimmt Mias Behauptung?
Begründe mit Hilfe von Beispiel[illegible]

43 H3 I1 **Kreise jeweils die erste Teil[illegible]ge ei[illegible] in der die Lösung enthalten[illegible]**

a) $3 \cdot 5 \in$ ℕ ⊂ ℤ ⊂ ℚ ⊂ [illegible]
b) $3 : 5 \in$ ℕ ⊂ ℤ ⊂ ℚ ⊂ [illegible]
c) [illegible] $\sqrt{15} + 4 \in$ ℕ ⊂ ℤ ⊂ ℚ ⊂ ℝ
d) $(-2) \cdot \sqrt{16} \in$ ℕ ⊂ ℤ ⊂ ℚ ⊂ ℝ

44 H3 H4 I1 **Kreuze wahre Auss[illegible]n un[illegible]egründe deine Entscheidung.**

	17 ist [illegible]rliche Za[illegible]
	Period[illegible] Z[illegible]ind irrationale Zahlen.
	Jede gan[illegible]hl is[illegible] eine rationale Zahl.
	[illegible]elle Z[illegible]kann auch eine irrationale Zahl sein.
	[illegible]ind immer negativ.
	[illegible]keine neg[illegible]tiven natürlichen Zahlen.
	Ratio[illegible]len können keine ganzen Zahlen sein.
	Bruchzahle[illegible]nd irrationale Zahlen.

45 H1 I1 KNOBELAUFGABE
Finde drei Zahlen a, b und c, für die diese Behauptung stimmt:

$a \cdot b = c$ mit $a \notin$ ℕ, $b \notin$ ℤ, $c \in$ ℕ

[illegible]ziele

- [illegible]e M[illegible]ge der reellen Za[illegible] kennen und [illegible]en, welche Zahlenmengen sie [illegible]thält
- einen Überblick über die Zahlenmengen ℕ, ℤ, ℚ, 𝕀 und ℝ haben

Wissen

Reelle Zahlen ℝ

Fasst man die rationalen und die irrationalen Zahlen zusammen, erhält man die Menge der reellen Zahlen.

Man sagt:
ℚ und 𝕀 sind Teilmengen von ℝ.

Man schreibt:
ℚ ⊂ ℝ, 𝕀 ⊂ ℝ

Interessant

Noch mehr Zahlen

Die Menge der reellen Zahlen umfasst noch nicht alle Zahlen, mit denen in der Mathematik gerechnet wird.
Wir können noch keine Wurzeln aus negativen Zahlen ziehen.

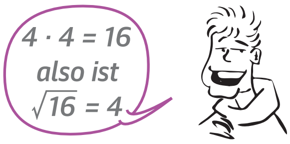
Daher gibt es neben den „reellen Zahlen" auch noch so genannte „imaginäre Zahlen".

→ Übungsteil, S. 10
→ Cyber Homework 1

Quadratwurzel

46 H2 I1 **Rechne im Kopf.**

a) $\sqrt{16}$ b) $\sqrt{25}$ c) $\sqrt{81}$



d) $\sqrt{100}$ e) $\sqrt{49}$ f) $\sqrt{36}$

g) $\sqrt{400}$ h) $\sqrt{6\,400}$ i) $\sqrt{900}$

47 H2 I1 **Rechne im Kopf.**

a) $\sqrt{15+1}$ b) $\sqrt{38+11}$ c) $\sqrt{32 \cdot 2}$ d) $\sqrt{50:2}$ e) $\sqrt{13-5+1}$ f) $\sqrt{80:10-4}$ g) $\sqrt{9+9\cdot}$ [illegible] h) $\sqrt{(3+7)\cdot 10}$

48 H2 I1 **Rechne mit dem Taschenrechner.**
Runde deine Ergebnisse auf Tausendstel.

a) $\sqrt{128}$ b) $\sqrt{51{,}84}$ c) $\sqrt{2\,815}$ d) $\sqrt{0{,}6}$ e) $\sqrt{315-56}$ f) $\sqrt{16{,}8+4{,}22}$ g) $\sqrt{0{,}56 + }$ [illegible] h) [illegible] 93,2

49 H2 I1 **Rechne mit dem Taschenrechner.**
Runde deine Ergebnisse auf Hundertstel.
Tipp: Beim Eingeben in den Taschenrechner musst du Klammern setzen.

a) $15{,}8 - \sqrt{3{,}9 \cdot 0{,}7} + 4{,}3^2$
b) $\sqrt{214 + 6{,}3 : 4} - 1{,}08^2$
c) $\sqrt{4}$ [illegible] 2,3 [illegible] $\sqrt{0{,}6 \cdot (7{,}8 - 3{,}9)}$
d) $\sqrt{9}$ [illegible] 4 + [illegible] 8,3 + 4,[illegible] : 2,1

50 H1 H2 I3 **Ein quadratisches Beet soll …**
(1) … 5 m² Flächeninhalt haben.
(2) … 10 m² Flächeninhalt haben[illegible]
(3) … 15 m² Flächeninhalt habe[illegible]


Zau[illegible] Beete

a) Berechne jeweils die Seiten[illegible] des Quadrats. Runde da[illegible] sinnvoll.
b) Erstelle jeweils eine Ski[illegible]ßstab 1 : 100 (1 cm ≙ 1 m).
c) Berechne jeweils di[illegible] Kosten fü[illegible] Zaun, wenn eine Rolle m[illegible]m Lä[illegible]e 12,99 € kostet.

51 H1 H2 I3 **Ein rechteck[illegible] 4,8 m lang und 0,8 m breit.**
a) Berechne die [illegible]enla[illegible]es glei[illegible]ßen qu[illegible]tischen Beetes.
b) V[illegible]r den Zaun für beide Beete, wenn [illegible]lle mit 1[illegible]0 cm Länge 7,50 € kostet.

52 H1 H2 I3 **Ein quadratisches B[illegible]t ist 1,5 m lang.**
a) Berechne den Flächeninhalt des Beetes.
b) KNOBELAUFGABE
Das Beet soll um 1 m² vergrößert werden.
Es ist danach entweder quadratisch oder rechteckig.
Gib eine Möglichkeit an und zeichne dazu eine Skizze.

[illegible]iele
⇛ m[illegible] Quad[illegible]twurzeln [illegible]önnen
⇛ Wurzeln in Sa[illegible]situationen [illegible]r anwenden können

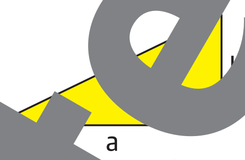
Wissen
Wurzelrechnungen
Steht eine Rechnung unter einer Wurzel, löst man zuerst die Rechnung und zieht dann die Wurzel aus dem Ergebnis.
Beispiele:
$\sqrt{14-5} = \sqrt{9} = 3$
$\sqrt{24 \cdot 3 + 9} = \sqrt{81} = 9$

Interessant
Quadratwurzel
Es gilt: $2^2 = 4$.
Die Quadratwurzel einer positiven Zahl ist immer eine positive Zahl. Auch wenn $(-2)^2 = 4$ ebenfalls richtig ist, so gilt $\sqrt{4} = +2$.

→ Übungsteil, S. 11

Extra: Grafisches Wurzelziehen

53 H2 H3 I1 I3 **Julia hat die Wurzel aus 13 mit Hilfe des pythagoräischen Lehrsatzes ermittelt.**

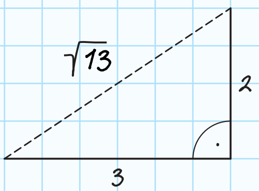


$\sqrt{13} = ?$

$13 = 9 + 4$

$13 = 3^2 + 2^2$

$\sqrt{13} = 3{,}6$ (gemessen)



Bei solchen Aufgaben ist es praktisch, die Quadratzahlen im Kopf zu haben:
1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, …

a) Erklärt einander, wie Julia vorgegangen ist.

b) Kontrolliert Julias Ergebnis mit dem Taschenrechner. Wie groß ist der Unterschied?

54 H1 H2 I3 **Finde die Wurzeln grafisch wie in Aufgabe 53, kontrolliere dann mit dem Taschenrechner.**

a) $\sqrt{18}$ b) $\sqrt{26}$ c) $\sqrt{53}$ d) $\sqrt{1[illegible]}$ e) $\sqrt{61}$

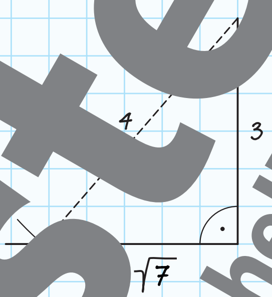
55 H2 H3 I1 I3 **Marcel hat für die Wurzel aus 7 eine [illegible]rechnung verwendet.**

$\sqrt{7} = ?$

$7 = 16 - 9$

$7 = 4^2 - 3^2$

$\sqrt{7} = 2{,}6$ (gemessen)



a) Erklärt einander, wie Marcel vorgegangen ist.

b) Kontrolliert Marcels Ergebnis mit dem Taschenrechner. Wie groß ist der Unterschied?

c) Gestaltet jeweils alleine eine ähnliche Aufgabe wie Marcel und gebt sie einander zum Lösen.

56 H1 H2 I3 **Finde die Wurzeln grafisch wie in den Aufgaben 53/55, kontrolliere dann mit dem Taschenrechner.**

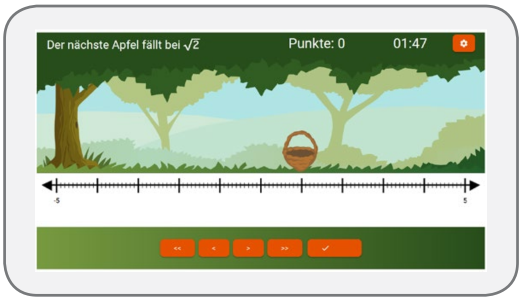
a) $\sqrt{5}$ b) $\sqrt{65}$ c) [illegible] d) $\sqrt{20}$ e) $\sqrt{153}$ f) $\sqrt{40}$ g) $\sqrt{200}$

Technik-Labor

57 H1 H3 I1 **Wo fällt der nächste Apfel?**

Der nächste Apfel fällt bei $\sqrt{2}$.

Zeichnet ein, an welche Stelle der Korb ungefähr geschoben werden muss, damit der Apfel im Korb landet.



⇛ Dieses Spiel findest du in der e-zone, Klasse 4 – A.

Rechenregeln beim Wurzelziehen

58 H2 I1
Rechne auf zwei Arten.
Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

a) $(2 \cdot 3)^2$ b) $(10 : 2)^2$ c) $(4 \cdot 2)^2$ d) $(6 : 3)^2$ e) $\left(\frac{9}{3}\right)^2$

59 H2 I1
Löse die Aufgaben ohne Taschenrechner.

a) $15^2 : 5^2$

$15^2 : 5^2 =$
$(15 : 5)^2 = \ldots$

b) $18^2 : 2^2$
c) $32^2 : 4^2$
d) $\frac{21^2}{7^2}$
e) 5[illegible]0²
f) $28^2 :$ 4[illegible]
g) $\frac{20^2}{4^2}$

60 H2 I1
Rechne auf zwei Arten.
Vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

a) $\sqrt{16 \cdot 4}$ c) $\sqrt{36} \cdot \sqrt{4}$ e) $\sqrt{\frac{25}{4}}$
b) $\sqrt{100 : 25}$ d) $\sqrt{16} : \sqrt{9}$ f) $\frac{\sqrt{49}}{\sqrt{81}}$

61 H2 I1
Löse die Aufgaben ohne Taschenrechner.

a) $\sqrt{9 \cdot 25}$
b) $\sqrt{16 \cdot 4}$

$\sqrt{9} \cdot \sqrt{25} =$
$3 \cdot 5 = \ldots$

c) $\sqrt{36 \cdot 9}$
d) √8[illegible]
[illegible] $\sqrt{25 \cdot 4}$
f) $\sqrt{16 \cdot 64}$

62 H2 I1
Löse die Aufgaben ohne Taschen[illegible]

a) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$

$\sqrt{3 \cdot 12} = \sqrt{36} \ldots$

[illegible]
c) √5 · [illegible]
d) √[illegible]5 : $\sqrt{3}$
[illegible] $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$

63 H2 I1
KNOBELAUFGABE
Vereinfache die Ausdrücke,
indem du die Wurzel t[illegible]**weise zie**[illegible]

a) $\sqrt{32}$ [illegible] $\sqrt{50}$ [illegible] d) $\sqrt{200}$ e) $\sqrt{45}$

√32 = [illegible] √16 · √2 = 4 · √2

64 H2 I2
Verei[illegible] **so weit wie möglich.**
Es gilt [illegible]

a) $\sqrt{16x^2}$ [illegible] $\sqrt{2x} \cdot \sqrt{8x}$
b) $\frac{(18x)^2}{9^2}$ f) $\frac{\sqrt{72x}}{\sqrt{2}}$
c) $\sqrt{\frac{25x^2}{9}}$ g) $(15x)^2 : (5x)^2$
d) $\sqrt{20x^2} : \sqrt{5}$ h) $\sqrt{4x^2} \cdot \sqrt{4}$

Partiell bedeutet teilweise.

[illegible]iel
R[illegible]enr[illegible]ln für [illegible] Quadrieren u[illegible]tielles Wurzelziehen kennen [illegible]nwenden können

Wissen

Partielles Quadrieren
Bei der Multiplikation oder Division kann man das Quadrieren beim Rechnen auch aufteilen:

$(a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$
$(a : b)^2 = a^2 : b^2$
$\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a^2}{b^2}$

Partielles Wurzelziehen
Hier gelten dieselben Regeln wie beim partiellen Quadrieren:

$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$
$\sqrt{a : b} = \sqrt{a} : \sqrt{b}$
$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

Tipp

Achtung bei + und –!
Die obigen Regeln kann man bei der Addition und der Subtraktion nicht anwenden!

$\sqrt{a + b}$ … **ist nicht zerlegbar!**
$\sqrt{a} + \sqrt{b}$ … **kann man nicht unter eine Wurzel schreiben!**

→ Übungsteil, S. 12

Kubikwurzel

65 Ergänze die Tabelle.

H3 I1

Multiplikation		Potenz		Wert	Umkehraufgabe
5 · 5 · 5	=	5^3	=	125	$\sqrt[3]{125}$ = [illegible]
2 · 2 · 2	=		=		
8 · 8 · 8	=		=		
	=	7^3	=		
	=	13^3	=		
	=		=	216	
	=		=	13 824	

66 **Berechne die fehlenden Werte zu den angegebenen Würfeln.**

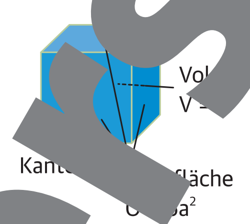
H2 I1 I3

a) Kante a = 6 cm, Volumen V = ?

b) Volumen V = 343 cm³, Kante a = ?

c) Kante a = 4 mm, Volumen V = ?

d) Volumen V = 125 l, Kante a = ?



67 **Das Volumen eines Würfels beträgt 314 [illegible].**

H2 I3

Berechne die Kantenlänge un[illegible] rfla[illegible] ürfels.

68 **Die Firma *Holgo* baut einen neu[illegible] fel.**

H1 I1 I3

Das Volumen des Würfels be[illegible]t …

a) … $\frac{1}{2}$ Liter. b) … $\frac{1}{[illegible]}$ [illegible] c) … $\frac{1}{8}$ Liter.

Welche Kantenlänge muss de[illegible] ürfel [illegible] eils haben?
Runde sinnvoll.

69 **Anna behauptet:**

H4 I1 I3

„Wenn ein Würfel mi[illegible] enlänge ein Volum[illegible] 1 Kubi[illegible] t, dann ha[illegible] it 2 Metern Kantenlänge ein Volume[illegible] 2 [illegible] tern!“

Sti[illegible] Annas A[illegible] ge?
Be[illegible] eidung.

70 KNOBEL[illegible]

H4 I1 I3

Peters Würfel [illegible] n Volumen von 5,832 Litern.

Miriam baut einen Würfel, dessen Volumen 10-mal so groß ist, und sagt: *„Meine Würfelkante muss etwa doppelt so lang sein.“*
Peter meint dagegen: *„Ich glaube eher dreimal so lang!“*.

Wer von den beiden schätzt besser?
Rechne nach und begründe deine Entscheidung.

[illegible] ziele

⇒ [illegible] en B[illegible] riff Kubikwurzel [illegible] und diese sicher [illegible] chnen können

⇒ [illegible] ufgaben zum [illegible] ürfelvolumen sicher lösen können

Wissen

Kubikwurzel

nennt man allgemein auch „dritte Wurzel“. Es ist die Umkehroperation zum Kubieren (auch dritte Potenz genannt).

Eingabe im Taschenrechner

dritte Potenz:
Beispiel: 12^3

1 2 ^ 3

dritte Wurzel:
Beispiel: $\sqrt[3]{8}$

3 2nd ^ 8

Interessant

1 Liter

In einen Würfel mit 1 dm (= 10 cm) Kantenlänge passt genau 1 Liter:

1 l = 1 dm³
1 l = 1 000 cm³

→ Übungsteil, S. 13
→ Cyber Homework 2

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Zahlenmengen

71 Setze $\in$ oder $\notin$ ein. (H3, I1) ☐ ↺ A6

a) 4 ◯ $\mathbb{Z}$ c) 7 ◯ $\mathbb{N}_g$ e) $0,\dot{3}$ ◯ $\mathbb{Z}$ g) [illegible] ◯ [illegible]

b) $-\frac{1}{4}$ ◯ $\mathbb{I}$ d) $\sqrt{3}$ ◯ $\mathbb{R}$ f) $\sqrt{16}$ ◯ $\mathbb{N}$ h) -214 ◯ [illegible]

72 Setze <, > oder = ein. (H3, I1) ☐ ↺ A2

a) -5 ◯ -8 b) $|+3|$ ◯ $|-3|$ c) 0 ◯ $|-8|$ d) $-0,99$ ◯ $0,98$

73 Rechne ohne Taschenrechner. (H2, I1) ☐ ↺ A2

a) $4 - (8 - 3) =$ ______ b) $(-3) \cdot (-9) =$ ______ c) $15 - (-4 + 9) \cdot (-2) =$ ______

74 Schreibe als Bruchzahl oder als gemischte Zahl. (H1, I1) ☐ ↺ A3

a) $0,3 =$ ______ b) $0,07 =$ ______ c) [illegible]$5 =$ ______ d) 1[illegible]$903 =$ ______

75 Setze die passenden Zahlen in die Felder ein. (H1, I1) ☐ ↺ A3

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

76 Zwischen welchen beiden natürlichen Zahlen liegt die Wurzeln? (H2, I1) ☐ ↺ A5

a) ______ $< \sqrt{5} <$ ______ b) ______ $< \sqrt{20} <$ ______ c) ______ $< \sqrt{15} <$ ______

77 Wenn das Ergebnis der Rechnung $(a - b)$ eine natürliche Zahl ungleich 0 ist, was kann man daraus schließen? Kreuze an. (H3, I1) ☐ ↺ A4

☐ $a, b \in \mathbb{N}$ ☐ a [illegible] ☐ $|a| > |b|$ ☐ $a + b > a$

Wurzelziehen

78 Rechne im Kopf. (H2, I1) ☐ ↺ A7 ↺ A9

a) $\sqrt{64} =$ ______ b) [illegible] $=$ ______ c) $\sqrt[3]{27} =$ ______ d) $\sqrt{1600} =$ ______

79 Rechne mit dem Taschenrechner auf Hundertstel genau. (H2, I1) ☐ ↺ A7 ↺ A9

a) [illegible] $=$ ______ b) $\sqrt{90} =$ ______ c) $\sqrt[3]{612} =$ ______ d) $\sqrt[3]{5\,695,41} =$ ______

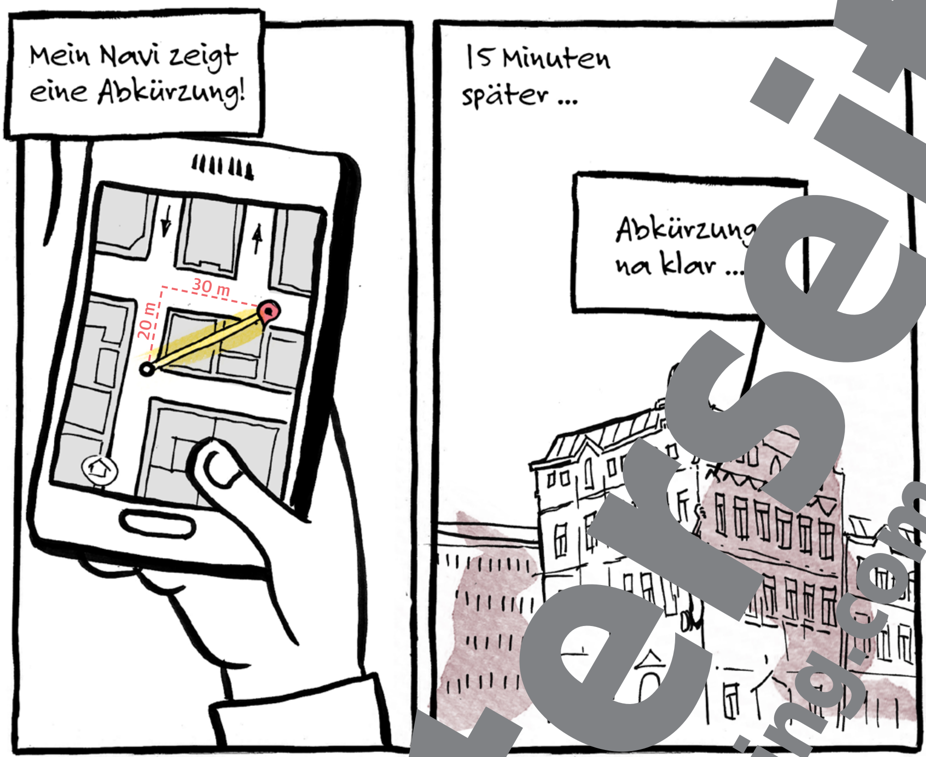
80 Berechne die Seitenlänge eines Quadrats mit einem Flächeninhalt von $15,21\ \text{cm}^2$. (H2, I3) ☐ ↺ A7

81 Vereinfache die Ausdrücke so weit wie möglich. Es gilt $x \geq 0$. (H2, I1) ☐ ↺ A8

a) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$ b) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$ c) $\sqrt{\frac{x^2}{9}}$ d) $\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{225}}$ e) $\sqrt{6 \cdot 24}$

82 Berechne die Kantenlänge eines Würfels mit einem Volumen von 0,512 Litern. (H2, I3) ☐ ↺ A9

B Der Satz des Pythagoras Kathetensatz, Höhensatz, Anwendung in ebenen Figuren



Inhalt

83 H1 H2 H3 I1 I3 **Schaut euch den Comic mit Kai und Jak[illegible] Beantwortet die Fragen.**

a) Wie lang ist die Abkürzu[illegible]tionsgerät?

b) Wie lang ist die Abkürzung in Wirkl[illegible]keit? Spielt die Höhe des [illegible] dabei [illegible]e Rolle?

c) Wie lang ist der Weg, wen[illegible]er Straße folgt? Erklärt, wie ihr [illegible]ösung g[illegible]nden habt.

d) Angeno[illegible] die [illegible]e sind gleich lang.

(1) Wi[illegible] Haus?

(2) Sind d[illegible]iden [illegible] dann auch [illegible]leich sch[illegible] zu bewältigen?

e) [illegible]

G[illegible]keit beim [illegible]PS (Global Positioning System)

Auf wie [illegible]ter genau kann man mit dem GPS [illegible]e Position bestimmen?

Warm-up

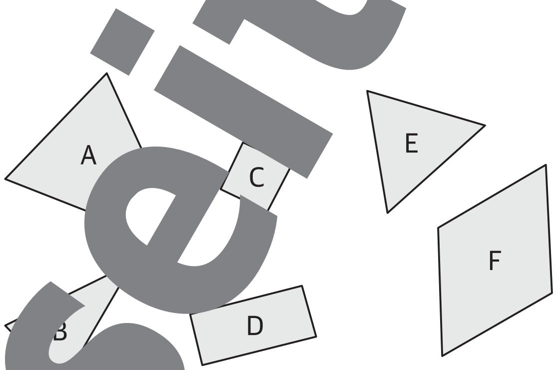
Zeig, was du bereits kannst.

Ebene Figuren

84 **Ordne die Figuren richtig zu.**

H3
I3

Bezeichnung	zugeordnete Figuren
Rechteck	C, D
gleichseitiges Dreieck	
Trapez	
Quadrat	
Raute	
gleichschenkeliges Dreieck	
Deltoid	



Längen- und Flächenmaße

85 **Wandle die Längenmaße in die angege[illegible] Einheit um.**

H2
I1

650 mm = ________ cm   38 [illegible] = ________ m   0,03 m = ________ mm

3 mm = ________ cm   [illegible] dm [illegible] ________ m   1,04 m = ________ mm

12 mm = ________ cm   [illegible]dm = ________ [illegible]   32,4 dm = ________ mm

86 **Wandle die Flächenmaße in [illegible] angegebene Einheit [illegible]**

H2
I1

40 cm² = ________ m[illegible]   [illegible]² = ________ cm²   290 mm² = ________ cm²

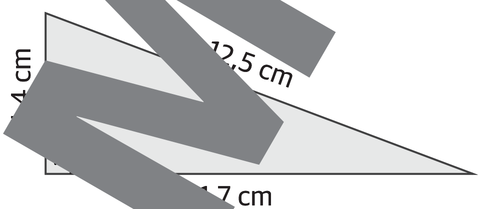
9 cm² = ________ mm[illegible]   0,0[illegible]² = ________ cm²   15 mm² = ________ cm²

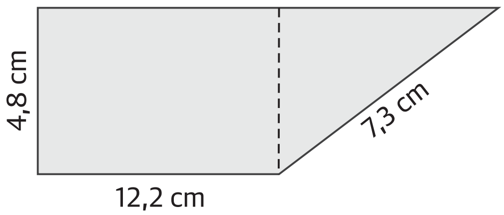
0,3 cm² = ________ [illegible]   [illegible] m² = ________ cm²   8 mm² = ________ cm²

Flächen berechnen

87 **Berechn[illegible]chenin[illegible]er abgebildeten Figuren.**

H2
I3





88 **Der Umfang eines Quadrats beträgt 27,2 cm.**

H2
I3

Wie groß ist der Flächeninhalt des Quadrats?
Beschreibe deinen Rechenweg.

Einführung

89 H2 I3

Gegeben ist ein rechtwinkeliges Dreieck mit den Katheten:
(1) a = 4 cm, b = 3 cm (2) a = 2,5 cm, b = 7,8 cm

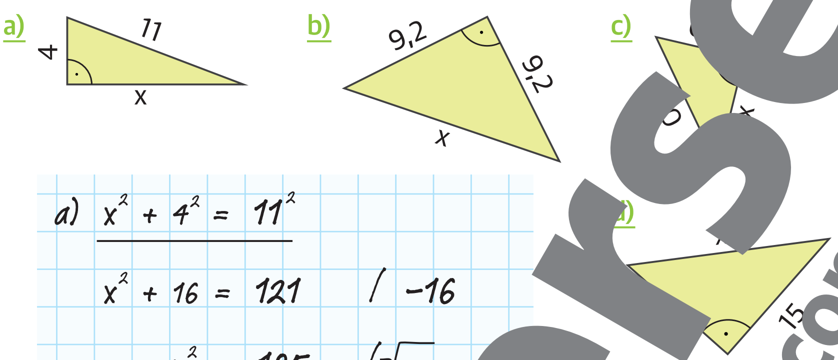
a) Konstruiere das Dreieck und bestimme die Länge der Hypotenuse c durch Abmessen.

b) Berechne die Länge der Hypotenuse c und vergleiche sie mit deinem Ergebnis aus a).

Arbeite stets mit gespitztem Bleistift!

90 H2 H3 I3

Berechne jeweils die fehlende Seite.
Runde auf Millimeter.
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!



a) $x^2 + 4^2 = 11^2$

$x^2 + 16 = 121 \quad | -16$

$x^2 = 105 \quad | \sqrt{\ }$

$x = \sqrt{105} \approx 10,2$ [illegible]

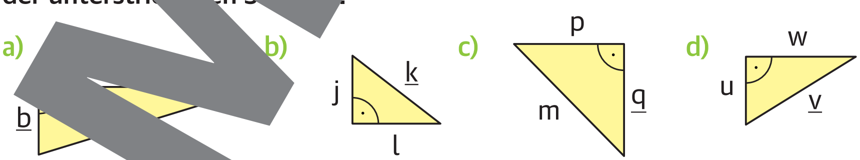
91 H2 I3

Bei den angegebenen rechtwink[illegible] sind a [illegible] b jeweils die Katheten, c bezeich[illegible]et die Hy[illegible]use. Berechne die fehlenden An[illegible]en.

	a)	b)				f)	g)
a	2,4 m	10 cm	[illegible]8 m		7,9 m	52 cm	0,35 m
b	2,2 m	22 cm		[illegible]7 mm	6,5 m		0,35 m
c			1,5 [illegible]	11 mm		54 cm	

92 H3 I2 I3

Gib jewei[illegible] zur Bestimmung der unterstri[illegible]en [illegible].



93 H4 I3

KNOBELAUFGABE

Ist dieses Dreieck rechtwinkelig?

a = 3,4 cm, b = 5,6 cm, c = 6,5 cm

Begründet eure Entscheidung und erklärt, wie ihr beim Beweisen vorgegangen seid.

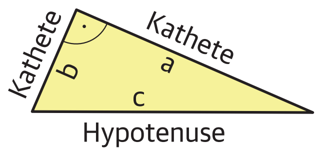
[illegible]ziel

[illegible]en S[illegible] des Pyt[illegible]oras [illegible]en und in recht-winkeligen Dreiecken [illegible]wenden können

Wissen

Rechtwinkeliges Dreieck

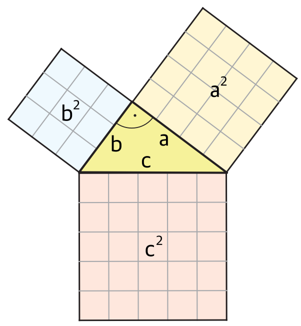
Die Seiten, die den rechten Winkel einschließen, nennt man Katheten. Die Seite, die gegenüber dem rechten Winkel liegt, heißt Hypotenuse.



Satz des Pythagoras

In einem rechtwinkeligen Dreieck ist die Summe der Kathetenquadrate gleich dem Hypotenusenquadrat:

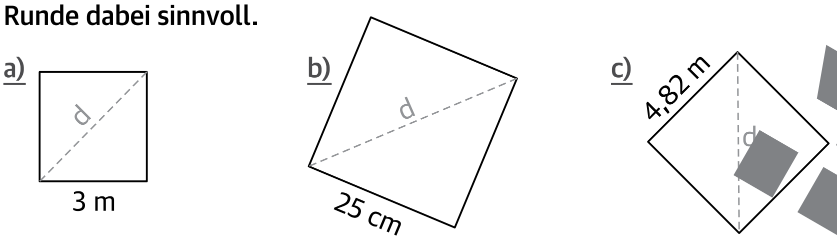
$a^2 + b^2 = c^2$



→ Übungsteil, S. 15

Quadrat

94 H2 I3 **Berechne bei den abgebildeten Quadraten jeweils die Länge der Diagonale d. Runde dabei sinnvoll.**



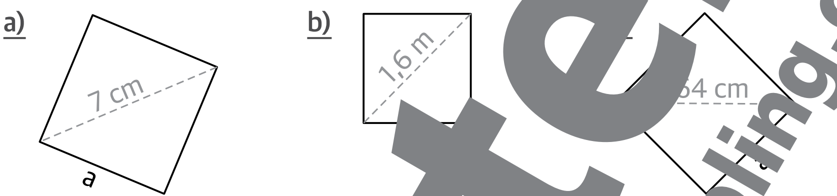
95 H2 I3 **Gegeben ist ein Quadrat mit Seitenlänge a = 3,5 cm.**

a) Konstruiere das Quadrat und bestimme die Länge der Diagonale d durch Abmessen.

b) Bestimme die Länge der Diagonale d durch Berechnu... und vergleiche sie mit deinem Ergebnis aus a).

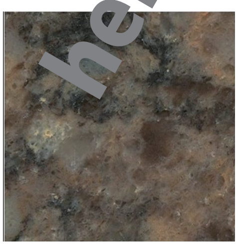
c) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Qu...

96 H2 I3 **Berechne bei den abgebildeten Quadraten jeweils die Länge der Seite a. Runde dabei sinnvoll.**



97 H1 H2 I3 **Eine Fliese hat die Form eines Q...rats. Ihre Diagonale misst 16 cm.**

Berechne den Flächeninhalt de... ...e.



98 H1 H2 I3 **Der Flächeninhalt einer quadra... Fliese beträgt 324 cm².**

Wie lang ist di... ...agona... ...se?

99 H1 H2 I3 **Die Diagonale ...s q... ...ischen Raumes misst 5,8 m.**

Berechne den Um... ...des Ra...mes.

100 H2 H3 I3 **Bere... ...ieden... ...at die fehlenden Angaben.**

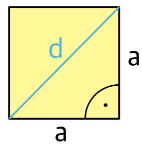
	Seitenlän...	Diagonale	Umfang	Flächeninhalt
a)	4,2 cm			
b)			7,2 cm	
c)	^{2}			40,96 cm²
d)		12,9 cm		

...iel

...ei...che ...fgaben und ...gaben beim Q...t mit Hilfe des Satzes des Pythagoras ... können

Wissen

Quadrat



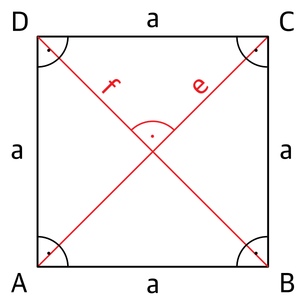
Die Diagonale des Quadrats bildet gemeinsam mit zwei Seiten des Quadrats ein rechtwinkeliges Dreieck.

Daher kann man sie mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen:

$d = \sqrt{a^2 + a^2} = a \cdot \sqrt{2}$

Interessant

Diagonalen im Quadrat

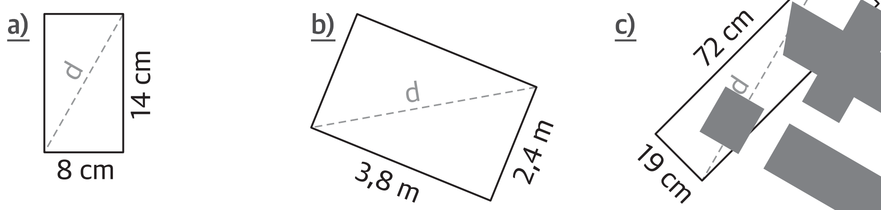


Beim Quadrat sind die Diagonalen gleich lang und stehen senkrecht aufeinander. Das Quadrat ist das einzige Viereck mit diesen Eigenschaften.

→ Übungsteil, S. 16

Rechteck

101 H2 I3 **Berechne bei den abgebildeten Rechtecken jeweils die Länge der Diagonale d. Runde dabei sinnvoll.**



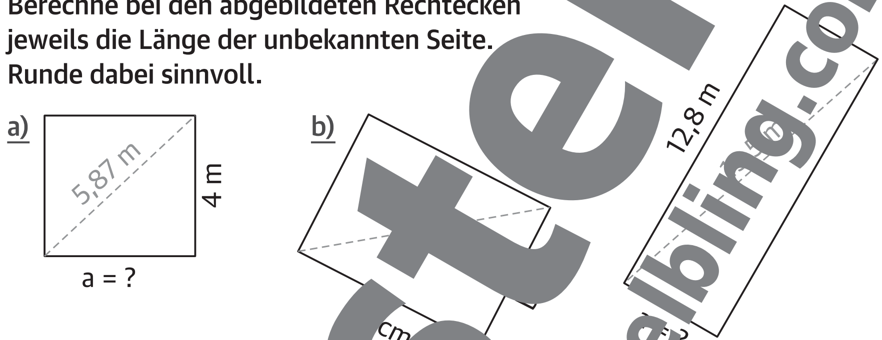
102 H2 I3 **Gegeben ist ein Rechteck mit den Seitenlängen a = 7,5 cm und b = 3,6 cm.**

a) Konstruiere das Rechteck und bestimme die Länge der Diagonale d durch Abmessen.

b) Bestimme die Länge der Diagonale d durch Bere[illegible]un[illegible] und vergleiche sie mit deinem Ergebnis aus a).

c) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt [illegible] Rechte[illegible]

103 H2 I3 **Berechne bei den abgebildeten Rechtecken jeweils die Länge der unbekannten Seite. Runde dabei sinnvoll.**



104 H1 H2 I3 **Von einem Bildschirm k[illegible]nt m[illegible] die Höhe h und die Länge [illegible]gonale[illegible] Berechne die Breite des Bi[illegible]**

a) h = 63 cm, d = 1[illegible] cm

b) h = 43 [illegible] 80,5 [illegible]

105 H1 H2 I3 **Ein 80 cm h[illegible] Bi[illegible] hat einen Umfang [illegible]434 c[illegible]**

W[illegible] [illegible]hirmdiagonale?

106 H1 H4 I3 KNOBE[illegible]

Rechteck

a) Findet passende Seitenlängen a und b für ein Rechteck, dessen Diagonale 5 cm lang ist.

b) Beschreibt, wie ihr die Lösung gefunden habt.

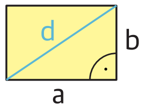
c) Sind verschiedene Lösungen möglich? Begründet eure Entscheidung.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]nfa[illegible] Aufgaben und [illegible]aufgaben beim [illegible]teck mit Hilfe des Satzes des Pythagoras [illegible]sen können

Wissen

Rechteck



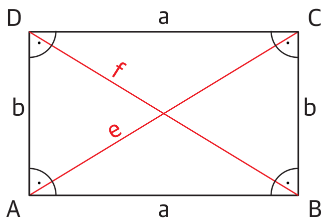
Die Diagonale des Rechtecks bildet gemeinsam mit zwei Seiten des Rechtecks ein rechtwinkeliges Dreieck.

Daher kann man sie mit Hilfe des Satzes des Pythagoras berechnen:

$d = \sqrt{a^2 + b^2}$

Interessant

Diagonalen im Rechteck



Die Diagonalen sind nur beim Rechteck, beim Quadrat und beim gleichschenkeligen Trapez gleich lang.

Alle anderen Vierecke haben diese Eigenschaft nicht.

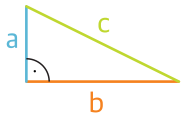
→ Übungsteil, S. 17

Beweise zum Satz des Pythagoras

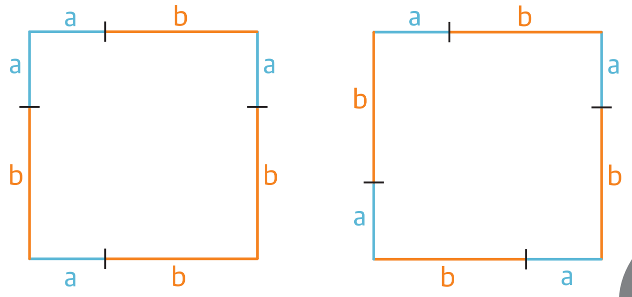
107 **Führt den Beweis für die Gültigkeit des Satzes des Pythagoras Schritt für Schritt durch.**

H1 H3 H4 I3

Zu beweisen ist, dass in rechtwinkeligen Dreiecken gilt: $a^2 + b^2 = c^2$

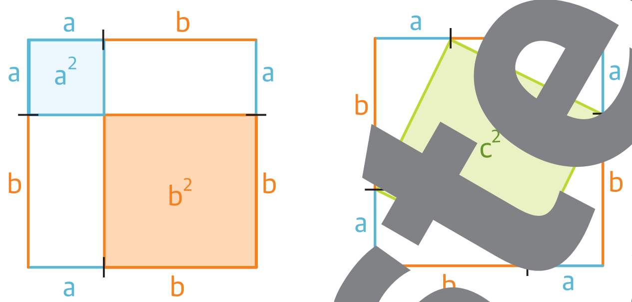


(1) Zeichnet zwei Quadrate nebeneinander. Wählt a = 2 cm und b = 4 cm.



→ *Zeigt, dass die beiden Quadrate den gleichen Flächeninhalt haben.*

(2) Zeichnet jetzt links die Quadrate a^2 und b^2 und rechts das Quadrat c^2 ein.



→ *Zeigt, dass die weißen Fl[illegible] Quadrat gleich groß wie die weißen F[illegible]echten Qua[illegible]rat sind.*

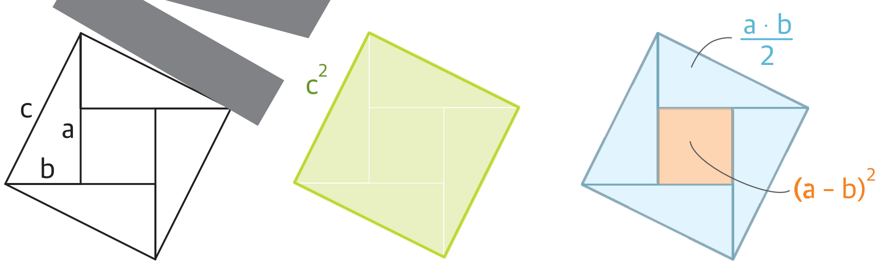
(3) Erklärt mit Hilfe eurer Er[illegible]e aus (1) und (2), warum bei rechtwinkeligen D[illegible]n gilt: $a^2 + b^2 = c^2$

108 KNOBELAUF[illegible]

H1 H3 H4 I3

Ein anderer [illegible]

Die drei Skizzen [illegible]didee eines anderen Beweises für die Richtigkeit [illegible] Satzes des Pythagoras. Versu[illegible]eis Schritt für Schritt nachzuvollziehen.



Ziel

[illegible] einen Beweis für den [illegible] Pythagoras [illegible]llziehen können

Wissen

Beweise in der Mathematik

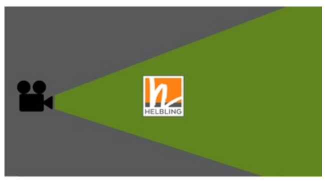
Ein mathematischer Beweis ist eine logische Herleitung der Richtigkeit einer Aussage.

Beweise zu finden ist meist sehr schwierig. Oft dauert es Monate oder Jahre, bis Mathematiker etwas beweisen können.

Viele Beweise sind jedoch einfach zu verstehen, wenn sie erst einmal gefunden wurden.

Tipp

Beweise auf Video



Die PLUS!-Erklärvideos auf www.helbling-ezone.com helfen dir, die unterschiedlichsten Beweise für den Satz des Pythagoras besser zu verstehen.

→ Übungsteil, S. 18

English Corner

109 H3 H4 I3 **Use the Pythagorean Theorem to determine whether each of the following triangles is a right-angled triangle or not.**

a) a = 28 cm, b = 45 cm, c = 53 cm

b) a = 15 cm, b = 12 cm, c = 19 cm

110 H2 I3 **Given the triangle $\overline{AB}$ = 8 cm, $\overline{BC}$ = 3 cm and ∡ABC = 90°:**

a) Draw the triangle and measure the length of AC.

b) Find the length of AC using the Pythagorean Theorem.

111 H2 I3 **The side of a square measures 15.6 metres.**

Find the length of the diagonal line.

112 H2 I3 **The length of one side of a rectangle is 20 m. The diagonal of the rectangle is 24 m.**

What is the width of the rectangle?

113 H1 H2 I3 **A snooker table is rectangular, 11 feet 8.5 inches by 5 feet 10 inches.**

Find the distance in centimetres from one corner to the diagonal corner of the table.

Snooker is very popular in England. Its origins go back to the 18th century.

Wörterbuch

Pythagorean Theorem ... Satz des Pythagoras

determine ... feststellen

triangle ... Dreieck

right-angled ... rechtwinkelig

draw ... zeichnen

measure ... messen

length ... Länge

width ... Breite

square ... Quadrat

rectangle ... Rechteck

diagonal line ... Diagonale

snooker ... Form des Billardspiels

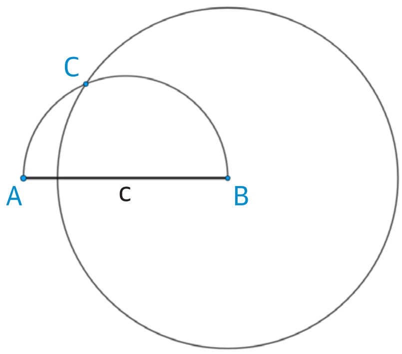
feet (ft.) ... Fuß
1 ft = 30.48 cm

inches (in.) ... Zoll
1 in = 2.54 cm

Technik-Labor

114 H3 I3 **Das Bild zeigt, wie Tom ein rechtwinkeliges Dreieck mit GeoGebra konstruiert.**

Er macht folgende Schritte:
1. Seite c zeichnen (Punkte A und B)
2. Halbkreis über Seite c einzeichnen
3. Kreis mit dem Mittelpunkt B und Radius a einzeichnen
4. Seite a einzeichnen: von Punkt B zum Schnittpunkt des Kreises mit dem Halbkreis
5. Seite b einzeichnen: von Punkt A zum Schnittpunkt des Kreises mit dem Halbkreis



Mit welchem Schritt ist Tom gerade fertig?

⇛ Dieses GeoGebra-Arbeitsblatt und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 4 – B.

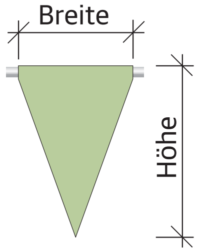
Besondere Dreiecke

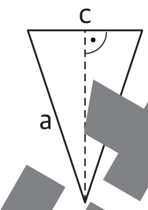
115 **Zwei Fahnen haben die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks mit folgenden Abmessungen:**
H1 H2 I3

(1) Breite = 20 cm, Höhe = 30 cm

(2) Breite = 17 cm, Höhe = 29 cm

Berechnet bei jeder der Fahnen Umfang und Flächeninhalt.





116 **Berechne bei den angegebenen gleichschenkeligen Dreiecken jeweils die fehlende Längenangabe.**
H2 I3

Ich mache mir zuerst eine Skizze!

a) $a = 6$ cm, $c = 5$ cm, $h_c = ?$

b) $c = 3$ cm, $h_c = 4$ cm, $a = ?$

c) $a = 4{,}5$ cm, $u = 12$ cm, $h_c = ?$

117 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I3

Umfang berechnen

Der Flächeninhalt eines gleichschenkeligen Dreieck… …t 10 cm².
Berechne den Umfang, wenn die Höhe des Dreiecks 5 c… …ägt.

118 **Zwei Aufkleber haben die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit folgenden Abmessungen:**
H1 H2 I3

(1) Breite = 5 cm **(2) Breite = 3,…**

a) Berechne den Umfang jedes Aufklebers.

b) Berechne den Flächeninhalt …es Aufklebers.

c) Konstruiere jeden der Aufkl… …b 1 : 1.

d) FORSCHE WEITER
Vor welcher Gefahr wa… …bgebi…ete Aufkleber?
Finde noch mehr Warnsymb… …hre Bedeutungen.

119 **Berechne bei … angeg… …hseitigen Dreiecken jeweils die f… …ngabe.**
H2 I3

a) $a = 6$ cm, $h = ?$, $u = …$

b) … , … = ?, … ?

c) $A = 5$ cm², $a = ?$, $h = ?$

120 KNOBELA…E
H1 I3

Dreiecke finde…

Ein gleichschenkeliges Dreieck ist 4 cm breit (Basis) und 6,5 cm hoch.

a) Finde ein gleichseitiges Dreieck mit gleichem Umfang.

b) Finde ein gleichseitiges Dreieck mit gleichem Flächeninhalt.

…iel

d… …atz… …s
…s
… …chschenkeligen und gleichseitigen …cken sicher …wenden können

Wissen

Rechtwinkelige Dreiecke finden

Die Höhe h teilt jedes Dreieck in zwei rechtwinkelige Dreiecke.

Bei gleichschenkeligen und gleichseitigen Dreiecken sind die beiden entstandenen Dreiecke sogar gleich groß.

Flächeninhalt eines Dreiecks

Allgemein gilt bei Dreiecken:

$$A = \frac{a \cdot h_a}{2}$$
$$A = \frac{b \cdot h_b}{2}$$
$$A = \frac{c \cdot h_c}{2}$$

Man rechnet immer mit einer Seite und der dazugehörigen Höhe.

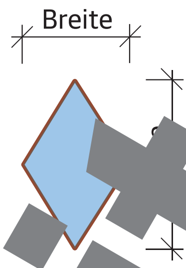
→ Übungsteil, S. 19
→ Cyber Homework 3

B6 Der Satz des Pythagoras – Kathetensatz, Höhensatz, Anwendung in ebenen Figuren

Raute und Deltoid

121 Ein rautenförmiges Fenster hat folgende Abmessungen: Breite = 50 cm, Höhe = 70 cm

H1 H2 I3



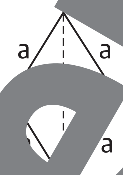
a) Berechnet den Umfang des Fensters.

b) Berechnet den Flächeninhalt des Fensters.

c) Konstruiert das Fenster im Maßstab 1 : 10.

Hier muss man wissen, dass die Diagonalen einer Raute immer im rechten Winkel aufeinander stehen!

Skizze:



122 Berechne bei den angegebenen Rauten jeweils die f[illegible]ende[illegible]gaben.

H2 I3

a)	b)	c)
a = 7 cm	e = 6 cm	f = 2,5 cm
e = 11 cm	f = 3 cm	u = 14 [illegible]
f = ?	a = ?	e = ?
u = ?	A = ?	A = [illegible]

123 Finde eine Raute mit Flächeninhalt 12 cm[illegible]

H1 H4 I3

Gib die Längen von a, e und f an.
Gibt es verschiedene Lösungen?
Begründe deine Entscheidung[illegible]

124 Von zwei deltoidförmigen Drach[illegible] kennt man folgende Abmess[illegible]en:

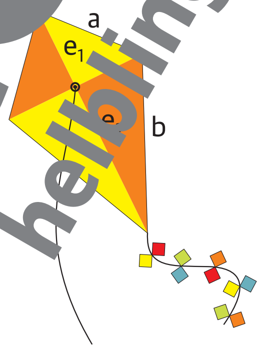
H2 I3

(1) a = 40 cm, e_1 = 25 cm, e[illegible] 65 [illegible]

(2) b = 90 cm, e_1 = 30 cm, e[illegible] cm

a) Berechnet den Umf[illegible]es Dra[illegible]ns.

b) Berechnet den Flächenin[illegible] Drachens.

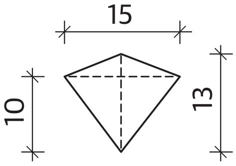


125 Berechne j[illegible]ils den [illegible] Deltoids.
Runde d[illegible]ll[illegible].
Hinweis: A[illegible] in cm angegeben!

H2 H3 I3

a)

b)



126 Entwirf einen Papierdrachen mit Höhe 1,2 Meter (= Diagonale e) und Flächeninhalt 0,36 m².

H1 H4 I3

Gib die Längen von a, b, e_1, e_2 und f an.
Gibt es verschiedene Lösungen?
Begründe deine Entscheidung.

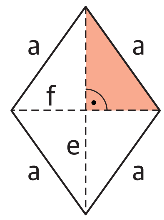
[illegible]ziel

⇒ [illegible]en S[illegible] des Py[illegible]oras in [illegible]ecken anwenden können, deren [illegible]agonalen normal aufeinander stehen

Wissen

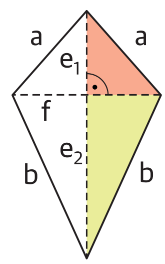
Raute

Die Diagonalen zerlegen die Raute in vier gleich große, rechtwinkelige Dreiecke.



Deltoid

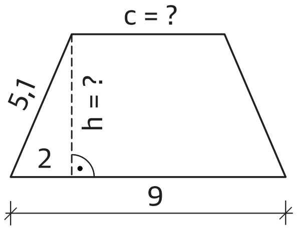
Die Diagonalen zerlegen das Deltoid in vier rechtwinkelige Dreiecke. Zwei der rechtwinkeligen Dreiecke sind jeweils gleich groß.

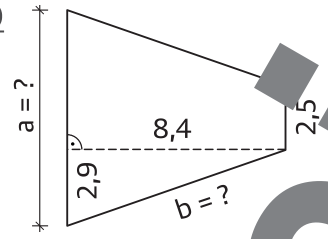


→ Übungsteil, S. 20

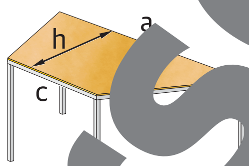
Gleichschenkeliges Trapez

127 H1 H2 I3 **Berechne jeweils die gesuchten Größen in den abgebildeten gleichschenkeligen Trapezen. Runde dabei sinnvoll.**
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!

a) 

b) 

128 H1 H2 I3 **Zwei Tischplatten haben die Form eines gleichschenkeligen Trapezes mit folgenden Abmessungen:**



(1) a = 120 cm, c = 60 cm, h = 72 cm

(2) a = 140 cm, c = 70 cm, h = 72 cm

a) Berechnet den Umfang jeder Tischplatte.

b) Berechnet den Flächeninhalt jeder Tischplatte.

c) Konstruiert jede Tischplatte im Maßstab

129 H2 I3 **Gegeben sind die folgenden gleichschenke ape**

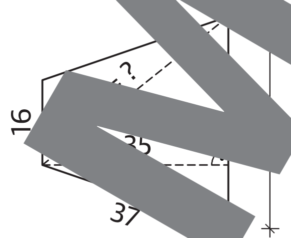
(1) a = 49 mm, b = 37 mm, c = 25

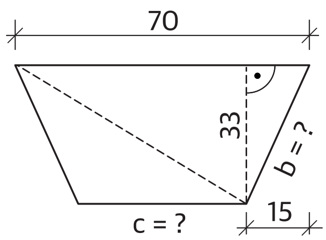
(2) a = 10 cm, b = 5,3 cm, c = 4,4 cm

a) Berechne jeweils die Höhe h.

b) Berechne jeweils Umfang und Flächeninhalt der gleichschenkeligen Trapeze.

130 H1 H2 I3 **Berechne jeweils die gesuchte in den abgebildeten gl schenk Trapezen. Runde dabei si voll.**
Hinweis: Alle nd in c eben!

a) 

b) 

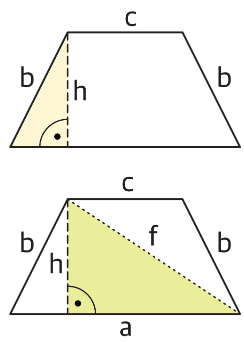
c) Berechne Umfang und Flächeninhalt der gleichschenkeligen Trapeze aus den Aufgaben a) und b).

iel

d satz s
s auch
plexeren
Aufgaben in Vierecken
nden können

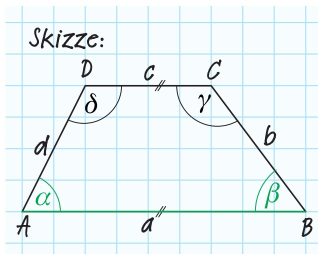
Wissen

Rechtwinkelige Dreiecke im gleichschenkeligen Trapez



Tipp

Skizzieren hilft!



Eine Skizze hilft dir herauszufinden, was gegeben ist und wie du beim Berechnen der gesuchten Bestimmungsstücke am besten vorgehen kannst.

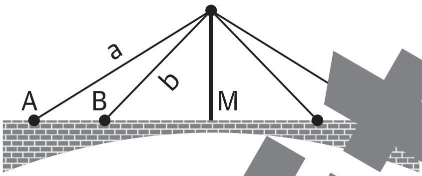
→ Übungsteil, S. 21

Vermischte Aufgaben

131 Eine Brücke wird von Stahlseilen getragen.

H1 H2 I3

Die Höhe des Mastes M beträgt 30 m.
Seil b ist 45 m lang,
Seil a ist 55 m lang.



Berechne den Abstand …

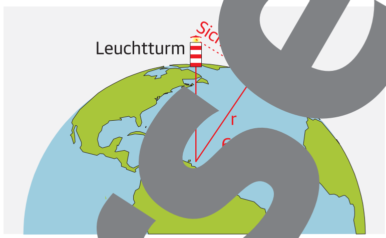
a) … von B bis zum Mast M.

b) … von A bis B.

132 Eine Frau steht auf einem Leuchtturm.

H1 H2 I3

Wie weit kann sie auf das Meer hinausblicken (= Sichtweite), wenn sie aus …



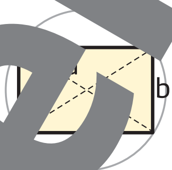
a) … 30 Metern Höhe hinabblickt?

b) … 40 Metern Höhe hinabblickt?

c) … 50 Metern Höhe hinabblickt?

133 Berechne den Umkreisradius der angegebenen Rechtecke.

H1 H2 I3



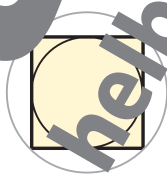
a) $a = 4$ cm, $b = 3$ cm

b) $a = 7{,}5$ cm, $b = 3{,}1$ cm

c) $a = 5{,}2$ cm, $b = 6{,}9$ cm

134 Der Umkreis eines Quadrates hat einen Radius von 3,2 cm.

H1 H2 I3



a) Berechne den Radius des …kreis…

b) Zeichne das Quadrat und … seinen Umkreis und s…en Inkreis.

135 Gegeben sind zwei Sechsecke

H1 H2 I3

(1) r = 4 cm (2) … cm

a) Konstr… Sechse… dem du zuerst j… …kreis zeichnest und dann … Radi… …er Kreislinie s…hsmal abs…gst.

b) … d Flächeninhalt der beiden Sechsecke.

136 KNOBELA…

H1 H2 H4 I3

Gegeben ist ei… …hseck mit einem Flächeninhalt von $A = 13$ cm².

a) Berechnet die Seitenlänge des Sechsecks.

b) Beschreibt, wie ihr die Lösung in a) gefunden habt.

c) Gibt es verschiedene Lösungen für a)? Begründet eure Entscheidung.

…ziel

⇒ …eom…ische Aufgaben …situationen mit …e des Satzes des Pythagoras lösen …nnen

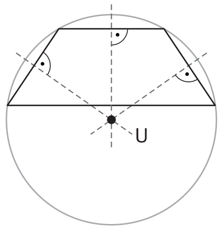
Wissen

Vorgehensweise bei geometrischen Aufgaben

1. **Erstelle eine Skizze.** Sie muss nicht genau stimmen, soll aber groß genug sein, um etwas hineinschreiben zu können. Verwende den Zirkel und das Geodreieck.
2. **Suche nach rechtwinkeligen Dreiecken.** Immer, wenn du zwei Seiten eines rechtwinkeligen Dreiecks kennst, kannst du die dritte Seite berechnen.

Interessant

Sehnenvierecke



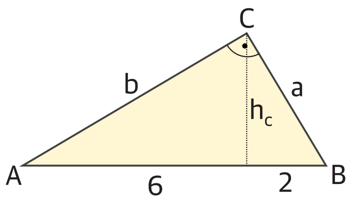
Vierecke, die einen Umkreis besitzen, nennt man „Sehnenvierecke“.

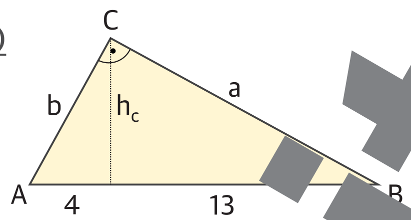
Dazu gehören das Quadrat, das Rechteck und das gleichschenkelige Trapez, nicht aber das allgemeine Trapez.

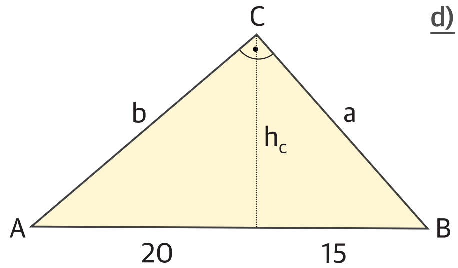
→ Übungsteil, S. 22

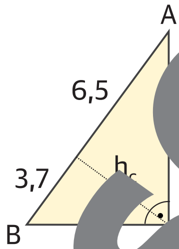
Kathetensatz und Höhensatz

137 **Berechne jeweils die Längen von a, b, c und h_c.**
H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!

a)


c)


b)


d)


138 **Von einem rechtwinkeligen Dreieck kennt man die Hypotenuse sowie die Längen der Hypotenusena[illegible]itte. Berechne die Länge der Katheten a und b sowie de[illegible]**
H2 I3

a) c = 6,5 cm
p = 4,5 cm
q = 2,0 cm

b) c = 8,9 cm
p = 3,7 cm
q = 5,2 cm

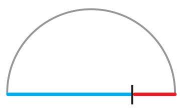
c) c = [illegible]
p [illegible],4 c[illegible]
q [illegible]

139 **Berechne die fehlenden Angaben[illegible]**
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angeg[illegible]

	a	b	c	p	q	h_c
a)	4					
b)		5			4	
c)			6,8			
d)					[illegible],3	6,8
e)					3,5	

140 **Die Hypotenuse[illegible]es rechtwinkeligen Dreiecks betrage[illegible] p = 2 cm [illegible] q = 6 cm.**
H1 H2 I3

Besti[illegible]
die Sei[illegible] a, b u[illegible] c …



a) … durch Ko[illegible]ion.
b) … durch Berechnung.

141 KNOBELAUFGABE
H4 I2 I3
Leite die Sätze aus den Verhältnisgleichungen her.

a) Höhensatz, aus der Gleichung $h : q = p : h$

b) Kathetensatz für a², aus der Gleichung $a : p = c : a$

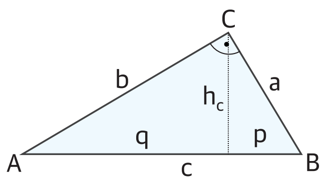
[illegible]iel

d[illegible] Kath[illegible]en- und H[illegible]satz kennen u[illegible]wenden können

Wissen

Kathetensatz und Höhensatz

Die Höhe h_c unterteilt im rechtwinkeligen Dreieck die Hypotenuse c in die zwei Abschnitte p und q.



Es gelten:

Kathetensätze:

$a^2 = c \cdot p$ bzw. $b^2 = c \cdot q$

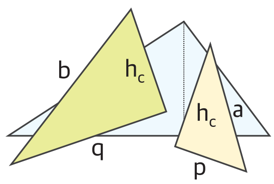
Höhensatz:

$h_c^2 = p \cdot q$

Interessant

Ähnliche Dreiecke

Die Höhe h_c teilt das rechtwinkelige Dreieck in zwei kleinere rechtwinkelige Dreiecke:



Alle drei Dreiecke sind einander ähnlich, ihre Winkel sind also gleich groß und das Verhältnis ihrer Seitenlängen ist gleich.

→ Übungsteil, S. 23

B10 Der Satz des Pythagoras – Kathetensatz, Höhensatz, Anwendung in ebenen Figuren

Geometrische Rätsel

142 H2 I3 **Berechne die gesuchten Größen der rechtwinkeligen Dreiecke.**

Hinweis: Die Variablen beziehen sich auf die übliche Standardbeschriftung (siehe Wissenskasten)!

a) $a = 3$ cm, $A = 18$ cm², $c = ?$

b) $a = 6$ cm, $A = 24$ cm², $h_a = ?$

c) $b = 4{,}9$ cm, $c = 6{,}2$ cm, $u = ?$

d) $b = 5{,}6$ cm, $A = 33{,}6$ cm², $c = ?$

e) $a = 2{,}7$ cm, $c = 4{,}4$ cm, $u = ?$

f) $a = 7{,}5$ cm, $c = 9{,}1$ cm, $A = ?$

g) $a = 4{,}3$ cm, $A = 10{,}75$ c[illegible], $u = ?$

h) $b = 3{,}$[illegible] cm, $c = 5$ cm, $A = ?$

i) $h_c =$ [illegible], $A =$ [illegible] cm, $c = ?$

143 H2 I3 **Von einem rechtwinkeligen Dreieck kennt man die Längen der Hypotenusenabschnitte. Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Dr[illegible]**

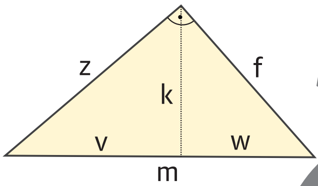
a) $p = 3{,}2$ cm, $q = 1{,}8$ cm

b) $p = 6{,}1$ cm, $q = 6{,}3$ cm

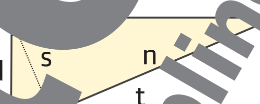
c) $p = 1{,}$[illegible], $q = 3{,}4$ cm

144 H3 I2 I3 **Formuliere den Satz des Pythagoras, die [illegible]sätze und den Höhensatz für die abgebildete[illegible]reie[illegible].**

a)



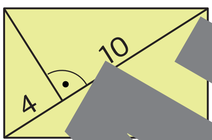
b)



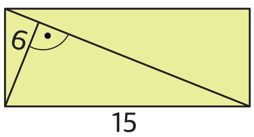
145 H2 H3 I3 **Berechnet Umfang und Flä[illegible] Rechteck[illegible]. Beschreibt, wie ihr vorg[illegible]ngen seid.**

Hinweis: Alle Maße sin[illegible]angege[illegible]n!

a)



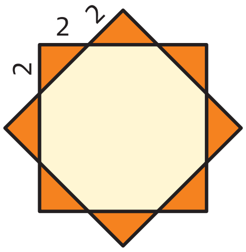
b)



146 H1 H2 I3 KNOBELAUFG[illegible]

Ste[illegible]

Zw[illegible]rate bi[illegible]nen Stern (siehe A[illegible]g). Die Kanten d[illegible]en sind jeweils 2 cm lang.



a) Berechne die Seitenlänge eines Quadrats.

b) Konstruiere den Stern.

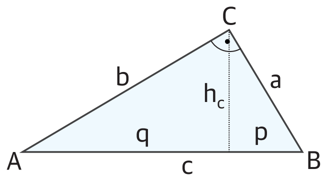
c) Berechne Umfang und Flächeninhalt des Sterns.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]it d[illegible]sen Formeln für [illegible]echnungen am [illegible]twinkeligen Dreieck situationsgerecht [illegible]ngehen können

Wissen

Formeln für das rechtwinkelige Dreieck



Satz des Pythagoras:

$a^2 + b^2 = c^2$

Kathetensätze:

$a^2 = c \cdot p$

$b^2 = c \cdot q$

Höhensatz:

$h_c^2 = p \cdot q$

Umfang:

$u = a + b + c$

Flächeninhalt:

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

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

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

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

→ Übungsteil, S. 24
→ Cyber Homework 4

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Dreieck, Rechteck und Quadrat

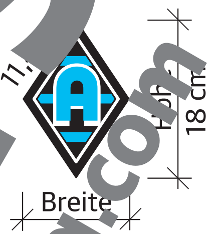
147 **Die Diagonale eines Quadrats ist 4,5 cm lang.**
H2 I3
Berechne die Seitenlänge, den Umfang und den Flächeninhalt des [illegible]. ☐ B2

148 **Ein rechteckiger Tisch ist 1,5 m lang.**
H2 I3
Berechne die Breite, wenn die gegenüberliegenden Ecken 175 cm vone[illegible]er entfernt sind. ☐ B3

149 **Ein 50 cm hohes Schild hat die Form eines gleichseitigen [illegible]eie[illegible].**
H1 I3
Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Schilds. ☐ B5

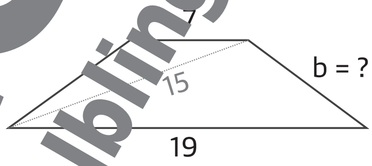
Besondere Vierecke, Anwendung

150 **Das Wappen eines Fußballvereins hat die Form eines Vierecks mit vier gleich langen Seiten.**
H1 H2 I3
a) Berechne die Breite des Vierecks.
b) Kreuze an: Wie nennt man so ein Vier[illegible]
☐ Quadrat ☐ Rechteck ☐ Raut[illegible]



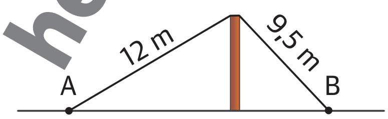
☐ B6

151 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I3
Berechne die gesuchte Läng[illegible] in diesem gleichschenkeligen [illegible]
Hinweis: Alle Maße sind in cm angege[illegible]



☐ B7

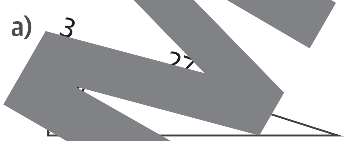
152 **Wie weit sind die Punkte [illegible] voneinander entfernt, wenn [illegible] Mas[illegible] 8 Meter hoch ist?**
H1 I3

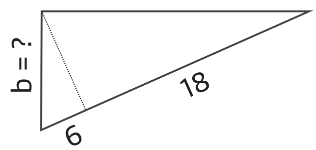


☐ B8

Kathetensatz und H[illegible]

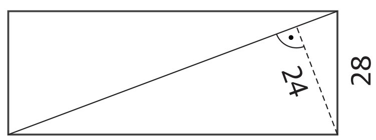
153 **Berech[illegible]chten [illegible]n der rechtwinkeligen Dreiecke.**
H3 I3
Hinweis: [illegible] in cm angegeben!

a)


b)


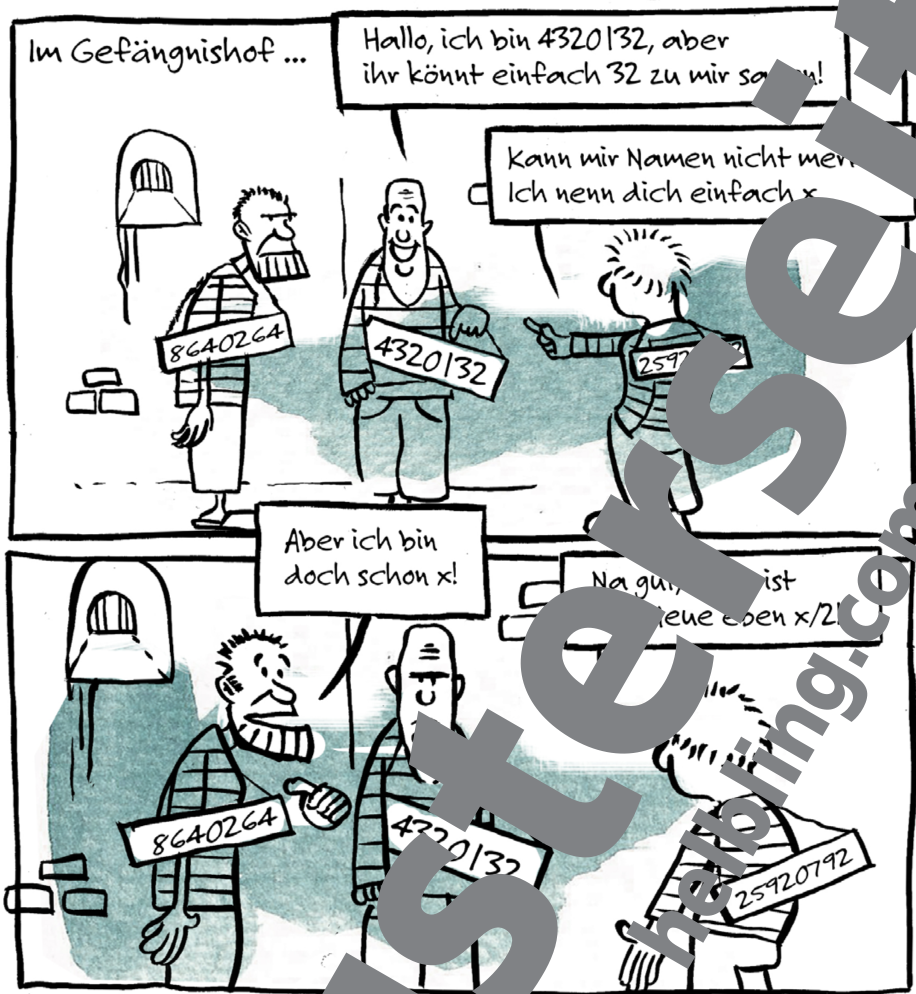
☐ B9

154 **Berechne den [illegible]cheninhalt des Rechtecks. Runde dabei sinnvoll.**
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!



☐ B10

C Terme und Bruchterme
Grundrechnungsarten und Potenzen



155 **Schaut euch den Comic mit de[illegible]ngenen an. Löst dann die Auf[illegible]**

H1
H3
H4
I2

a) Ist der [illegible] sinnvo[illegible] Begrün[illegible] [illegible]scheidung.

b) Wenn man [illegible] dem [illegible]ten Häftling e[illegible] Name[illegible]ben wollte, [illegible]bieten? [illegible]t eure [illegible]rlegungen.

c) Welche [illegible] hätte ein Häftling mit dem Nam[illegible] $\frac{x}{3}$?

d) Der Häftling x möchte seinen Namen gerne in $\frac{2x-6}{2} + 3$ ändern. Würde das alles durcheinanderbringen? Erklärt einander eure Überlegungen dazu.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Terme

156 **Ordne die Begriffe „Term", „Variable", „Koeffizient" und „Zahl" ric[illegible]**

H1
I2

$3x + 15$

---

157 **Vereinfache den Term so weit wie möglich.**
Berechne dann den Wert des Terms.

H2
I2

a) $T(x) = 4x - 5 + 2x + 3$
$T(3) = ?$

$T(x) = 4x - 5 + 2x + 3 =$
$\underline{6x - 2}$
$T(3) = 6 \cdot 3 - 2 = \underline{\underline{16}}$

b) $T(x) = 2 + 5x$ [illegible] 4
$T(2) = ?$

c) $T(x) = 3x -$ [illegible] $x + 12$
$T(-1) =$ [illegible]

d) $T(x) = 2x - 4 +$ [illegible]
$T($[illegible]

e) $T(x, y) = 2x + 8 - y + x$
$T(2, 4) = ?$

f) $T($[illegible]$y) = x + x^2 + 4y - 3 - 2x$
[illegible]$2) = ?$

[illegible]$(x, y) = y^2 - x + 2x^2 + 6y - x$
$T(1, 2) = ?$

Bruchrechnung

158 **Ordne die Begriffe „Bruchstrich", „Za[illegible]nner" [illegible] „Bruchzahl" richtig zu.**

H1
I1

$\frac{4}{7}$

---

159 **Löse die [illegible]gebene[illegible]gen.**

H2
I1

a) $\frac{3}{4} +$ [illegible] 8
[illegible] $\frac{7}{8} - $ [illegible] 2
e) $\frac{4}{7} + \frac{2}{5}$
g) $\frac{6}{8} - \frac{1}{3}$
i) $\frac{5}{6} + \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$

b) $\frac{3}{4} + \frac{1}{6}$
[illegible] $\frac{1}{4}$
f) $\frac{3}{10} + \frac{2}{3}$
h) $\frac{4}{5} - \frac{3}{4}$
j) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$

---

160 [illegible]**iziere** [illegible]**ie.**
Kürze, [illegible] **möglich.**

H2
I1

a) $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4}$
b) $\frac{4}{7} \cdot \frac{5}{6}$
c) $\frac{6}{15} \cdot \frac{3}{8}$
d) $\frac{10}{25} \cdot \frac{5}{6}$
e) $\frac{3}{16} \cdot \frac{12}{21}$

---

161 **Dividiere die Brüche, indem du mit dem Kehrwert der zweiten Zahl multiplizierst.**
Kürze, wenn möglich.

H2
I1

a) $\frac{5}{8} : \frac{5}{6}$
b) $\frac{3}{4} : \frac{5}{12}$
c) $\frac{7}{9} : \frac{2}{3}$
d) $\frac{5}{6} : \frac{8}{9}$
e) $\frac{2}{5} : \frac{3}{10}$

Addition und Subtraktion

162 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Führe jeweils die Probe durch.**
H2 I2

a) $3a + 5a + 10 - 3 + 2a$
Probe für $a = 3$

b) $16 + a - 4 + 5a + 8 - a$
Probe für $a = 4$

c) $4x^2 + x - 3x + x^2 + 5 + x$
Probe für $x = 2$

d) $3x^2 - 2x + 5 - x^2 + 2 + 2x$
Probe für $x = 3$

163 **Gernot hat 100 € in seiner Geldtasche. Er kauft sich eine Sonnenbrille um x € und eine Kappe um y €. Wie viel Geld bleibt ihm?**
H2 H3 I2

a) Kreuze alle Terme an, die zu dieser Aufgabe passen.
- ☐ $100 - x - y$
- ☐ $100 - (x - y)$
- ☐ $100 - (x + y)$
- ☐ $(100 - x) - y$

b) Löse die Aufgabe für $x = 35$ und $y =$ [illegible]

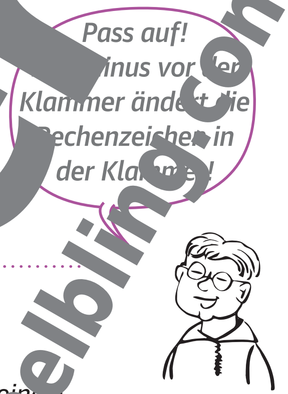
164 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Führe jeweils die Probe durch.**
H2 I2

a) $5c - (2c + 3)$
Probe für $c = 4$

b) $20 - (5 - 4d) + d$
Probe für $d = 5$

c) $e^2 - (e + 3)$
Probe für e [illegible] 3

d) $4f - (f^2 + 3$[illegible]
P[illegible] $f = 2$



165 **Gegeben ist der Term 16 − (5 − x)[illegible]**
H4 I2

a) Ergänze die folgende Aus[illegible]e:
Je größer x ist, desto ______ [illegible] (größer/kleiner) ist der Wert dieses Terms.

b) Belege deine Aussa[illegible]) mit [illegible] Beispielen.

166 **Löse zuerst die Kla[illegible]rn auf. Vereinfache [illegible] wie möglich. Führe jew[illegible] Probe [illegible] gewählte Werte durch.**
H2 I2

a) $2a + b -$ [illegible] $(3b$ [illegible]

b) $x + (y - 2) -$ [illegible] $2x) + y$

c) [illegible] $- 5x)$

d) $2p - (q - 3) + (4 + p) - 3q$

e) $-s + 6 - (1 - 3s + t) + 2t + 10$

f) $5u + 4 - (2u + 3w - 4) + 3w - 1$

167 **Löse zu[illegible] Klammern auf. Vereinfache d[illegible]e Terme so weit wie möglich. Führe jeweils die Probe für selbst gewählte Werte durch.**
H2 I2

a) $3x^2 - (x - 4x^2 + 7) + 6 - 2x$

b) $-y + 4 - (2y - y^2 + 3) + y^2 - 1$

c) $16 + (z + 6) - (-3z^2 + z - 4) - 3$

d) $-(k + 3) - (k^2 + k + 9) + 4k^2$

e) $2m^3 + m^2 - (m^2 - 2m + 8) - m^3$

f) $h - (h^2 - 3h + 9) + 5h^2 - (4 - h)$

[illegible]ziel

⇒ [illegible]echenregeln beim [illegible]en und [illegible]trahieren von Termen kennen und [illegible]wenden können

Wissen

Addieren und Subtrahieren von Termen

Fasse Potenzen mit gleicher Basis und gleicher Hochzahl zusammen und ordne nach fallender Hochzahl.

Beispiel:
$x^2 - 2x + 3x^2 + 5 =$
$4x^2 - 2x + 5$

Probe

Setze einen zulässigen Zahlenwert für die Variable zuerst in der Angabe und dann im vereinfachten Term ein.

Dabei muss das gleiche Ergebnis herauskommen.

Beispiel:
$2x + 8x - 14 - 4x = 6x - 14$

Probe (für $x = 3$):

Anfangsterm:
$2 \cdot 3 + 8 \cdot 3 - 14 - 4 \cdot 3 =$
$6 + 24 - 14 - 12 = \underline{4}$ ✓

Endterm:
$6 \cdot 3 - 14 = \underline{4}$ ✓

→ Übungsteil, S. 26

Multiplikation und Division

168 **Vereinfache die Terme, indem du die Rechenregeln für Potenzen anwendest.**
H2 I2
Hinweis: Es gilt: $x \neq 0$.

a) $a^3 \cdot a^2$ c) $7c^4 \cdot 3c^2$ e) $x^5 : x^2$ g) $4x^3 : x^2$
b) $b^2 \cdot b$ d) $5d^3 \cdot 2d^4$ f) $x^3 : x$ h) $8x^5 : 4x^3$

169 **Ergänze die Gleichungen.**
H1 I2

a) $x^5 = x^2 \cdot$ ____ c) $a^7 =$ ____ $\cdot a^3$ e) $p^6 = p^8 :$ ____
b) $y^9 = y^3 \cdot$ ____ d) $b^4 =$ ____ $\cdot b^2$ f) $s^2 =$ ____

170 **Löse die Klammern auf.**
H2 I2

a) $(2c)^2$ c) $(3ab)^3$ e) $(x^3)^2$ g) (m^4)[illegible]
b) $(5x)^2$ d) $(2xy)^3$ f) $(y^4)^5$ h) [illegible]

171 **Durch welchen Term muss man $6x^4$ dividieren, damit man $2x$ als Ergebnis erhält?**
H2 I2

172 **Vereinfache die Terme durch Ausmultiplizieren.**
H2 I2

a) $(4x + 3) \cdot 2$ d) $(2x + 3y) \cdot 2x$ g) $(3x - 2) \cdot (-5)$
b) $9 \cdot (8z - 6)$ e) $p \cdot (6p + q)$ h) [illegible] $\cdot (3x -$ [illegible]$)$
c) $(z + 12) \cdot 10$ f) $(5u -$ [illegible]$) \cdot 4$[illegible] i) [illegible]$2x) \cdot (-$[illegible]$4y)$

173 **Gegeben ist der Term: $(a + b) \cdot a$**
H1 H4 I2

a) Der Wert des Terms soll möglichst groß werden. Dafür darfst du entweder den Wert der Variablen a oder den Wert der Variablen [illegible] erhöhen.
Kreuze an: Für welche Variable entscheidest du dich?
☐ a erhöhen ☐ b erhöhen ☐ egal
b) Begründe deine Entscheidung [illegible] mit Hilfe von drei Beispielen.

174 **Vereinfache [illegible] durch [illegible]en der Klammern.**
H2 I2

a) $(6x + 8) : 2$ d) [illegible]$4b^2 + 32c) : 2$ g) $(4a - 16b + 8) : 4$
b) $(12x - 8) : 4$ e) [illegible]$- 9) : 9$ h) $(2a^2 - 10b + 6) : 2$
c) $(25$[illegible] f) $(8q + 32) : 8$ i) $(-2g + 8h - 16) : (-2)$

175 **Suche gem[illegible] Faktoren und hebe sie heraus.**
H2 I2

a) $3x^2 + 2x$ b) $a^2 + 5a$ e) $15x^2y + 3yz$
c) $3m^2 - 6m$ f) $24a - 6ab$
d) $4xy - 3y$ g) $5c^2 + 3c$

$3x^2 + 2x =$
$x \cdot (3x + 2)$

Lernziele

- Rechenregeln für Potenzen anwenden können
- Sicherheit bei der Multiplikation mit Monomen erlangen
- gemeinsame Faktoren herausheben können

Wissen

Rechenregeln für Potenzen

Multiplikation:
$x^a \cdot x^b = x^{a+b}$

Division:
$x^a : x^b = x^{a-b}$

Produkte potenzieren:
$(xy)^a = x^a \cdot y^a$

Potenzen potenzieren:
$(x^a)^b = x^{a \cdot b}$

Verteilungsgesetz (Distributivgesetz)

Beispiel Multiplikation:
$(6x - y) \cdot 2 =$
$6x \cdot 2 - y \cdot 2 =$
$12x - 2y$

Beispiel Division:
$(2x^2 + 6x) : x =$
$2x^2 : x + 6x : x =$
$2x + 6$

→ Übungsteil, S. 27

Multiplikation mit Binomen

176 **Multipliziere die Binome und ordne das Ergebnis.**
H2 I2

a) $(x + 3) \cdot (y + 2)$

$(x + 3) \cdot (y + 2) =$

$xy + 3y + 2x + 6 =$

$\underline{\underline{2x + xy + 3y + 6}}$

b) $(x + 5) \cdot (y + 4)$
c) $(x + 2) \cdot (y + 3)$
d) $(a + 1) \cdot (5b + 3)$
e) $(2m + 3) \cdot (n + 5)$
f) $(4s + 6) \cdot (3t + 2)$

177 **Multipliziere die Binome und ordne das Ergebnis.**
H2 I2

a) $(x + 2) \cdot (x - 5)$
b) $(x + 2) \cdot (x - 3)$
c) $(a + b) \cdot (c - 4)$
d) $(3a + 8) \cdot (2b - 2)$
e) $(x - 4) \cdot (y - 3)$
f) $(a - 3) \cdot (b -$ [illegible]
g) $(m - 5) \cdot ($[illegible]$)$
h) $(2x - 4) \cdot (x$ [illegible]

178 KNOBELAUFGABE
H1 H2 H4 I2

Gegeben ist der Term: $(2a - b) \cdot (a - 3)$

a) Berechnet den Wert des Terms für $a =$ [illegible] 2.
b) Kann man in a) entweder die Variabl[illegible] oder die Variable b ändern, ohne dass sich der Wert des Term[illegible] ände[illegible] Begründet eure Entscheidu[illegible]
c) Wählt für a bzw. b jeweils ein[illegible] [illegible]10 und 20, sodass der Wert des Terms möglichst [illegible] wird. Vergleicht euer Ergebnis [illegible] anderen Gruppen.

179 KNOBELAUFGABE
H2 H4 I2

Marie soll die folgende [illegible]abe lös[illegible]

$(-x - 3) \cdot (-2y - 5)$

Sie sagt: „*Das geht [illegible] viel ei[illegible]cher! Ich rechne [illegible] mit minus, [illegible] 3) · (2y* [illegible]

a) Erhält M[illegible] das [illegible]e Ergebnis?
b) Begründet, [illegible]um Ma[illegible] [illegible] nic[illegible]cht hat.

180 **Multipl[illegible]ie Polynome mit den Binomen und ordne d[illegible]bnis.**
H2 I2

a) $(6a + b - 3c) \cdot (a + 5)$
b) $(4a - 5b + 9) \cdot (2b - 3)$
c) $(-3a + 2b - 6) \cdot (-a + 4)$
d) $(3a^2 + 2b + 5) \cdot (6b - 3)$
e) $(4x - 2) \cdot (x + 3y - z + 6)$
f) $(3x - y + 6z + 1) \cdot (x - y)$
g) $(4r + 7s - 2t + 3) \cdot (2r - 3)$
h) $(-f + 4) \cdot (2f - 3g + h - 8)$

Lernziel

⇒ Sicherheit beim Multiplizieren von Binomen erlangen

Wissen

Binom
Einen Term, der aus zwei Gliedern besteht, nennt man Binom. Der Wortteil „*bi*“ kommt aus dem Lateinischen und bedeutet „*zwei*“.

Beispiele für Binome:

$a + 2,\ 5x - 2y^2, \ldots$

Ausmultiplizieren von Binomen
Multipliziere jedes Glied des ersten Terms mit jedem Glied des zweiten Terms, kurz: „*Jedes mit jedem!*“

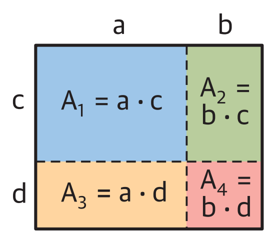
Beispiel:

$(a + b) \cdot (c + d) =$

$ac + bc + ad + bd$

Interessant

Grafische Darstellung des Ausmultiplizierens von Binomen



$A = (a + b) \cdot (c + d)$

→ Übungsteil, S. 28

C4 Binomische Formeln

181 **Löse die Aufgaben mit Hilfe der binomischen Formeln.**
H2 I2
Tipp: Kontrolliere, indem du die Binome ausmultiplizierst!

a) $(x + y)^2$ d) $(s - t)^2$ g) $(x + y) \cdot (x - y)$
b) $(g + 3)^2$ e) $(n - 4)^2$ h) $(e + 4) \cdot (e - 4)$
c) $(2a + 5)^2$ f) $(3s - 2)^2$ i) $(6c + 3) \cdot (6c - 3)$

182 **Löse die Aufgaben mit Hilfe der binomischen Formeln.**
H2 I2
Tipp: Kontrolliere, indem du die Binome ausmultiplizierst!

Schreibe deutlich! Dann passieren weniger Fehler!

a) $(4a - b)^2$ d) $(6c + 3) \cdot (6c - 3)$
b) $(10x + 4y)^2$ e) $(7p - 3q)^2$
c) $(k + 3m)^2$ f) $(2x - y) \cdot (2x + y)$

183 **Sabine hat bei ihrer Umformung Fehler gemacht.**
H2 I2

$(3a - 5b)^2 = 3a^2 - 2ab + 5b^2$ f

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.
b) Schreibe eine Kurznachricht an Sabine, worauf sie in Zukunft achten sollte.

184 **Wende die binomischen Formeln u[illegible]hrt an.**
H1 H2 I2

a) $e^2 - 2ef + f^2$ d) $4x^2 + 4x$[illegible] $+ y$[illegible] g) $9p$[illegible]$q + 4q^2$
b) $n^2 + 10n + 25$ e) a^2 [illegible]$b + 16b^2$ h) $64c$[illegible] $64cd + 16d^2$
c) $t^2 - 6t + 9$ f) 4[illegible] i) $25v$[illegible] $- 30vw + 9w^2$
j) Verfasse einen möglichst einfachen Ti[illegible] wie man die Aufgaben [illegible] bis i) e[illegible]ch lösen kann.

185 **Löse die Aufgaben mi[illegible]lfe der b[illegible]ischen Formeln.**
H2 I2
Tipp: Kontrolli[illegible] inde[illegible] [illegible]e ausmultiplizierst!

a) $\left(\frac{a}{2} + 6\right)^2$ b) $\left(\frac{[illegible]}{2} [illegible]\right)^2$ c) $\left(\frac{c}{3} - 5\right)^2$

186 **Löse di[illegible] Aufgaben [illegible] Hilfe [illegible]r binomischen Formeln.**
H2 I2

a) $\left(\frac{x}{[illegible]}\right.$ [illegible] c) $\left(\frac{a}{2} - \frac{b}{2}\right)^2$ e) $\left(\frac{s}{2} + 3y\right) \cdot \left(\frac{s}{2} - 3y\right)$
b) $\left(2a + \frac{[illegible]}{5}\right)$ [illegible] d) $\left(\frac{c}{4} - \frac{d}{3}\right)^2$ f) $\left(\frac{t}{3} - \frac{u}{2}\right) \cdot \left(\frac{t}{3} + \frac{u}{2}\right)$

187 **KNOBELAUFGABE**
H2 I2
Wende die binomischen Formeln umgekehrt an.

a) $\frac{a^2}{25} - \frac{2ab}{15} + \frac{b^2}{9}$ b) $\frac{9x^2}{25} + \frac{12xy}{15} + \frac{4y^2}{9}$

[illegible]iel

bi[illegible]ischen Formeln [illegible]d anwenden k[illegible]

Wissen

Binomische Formeln

Die drei binomischen Formeln helfen dir beim Rechnen.

1. binomische Formel:
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. binomische Formel:
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

3. binomische Formel:
$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$

Berechnung mit Hilfe der binomischen Formeln

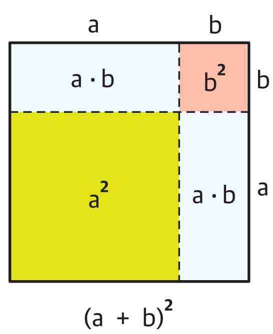
Anstatt zu rechnen, setzt man in das Schema ein:

$(2x + 5)^2 = 4x^2 + 20x + 25$
$[(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2]$

[NR: a … 2x → $a^2 = 4x^2$
b … 5 → $b^2 = 25$
→ $2ab = 2 \cdot 2x \cdot 5 = 20x$]

Interessant

Grafische Darstellung der Formel $(a + b)^2$



→ Übungsteil, S. 29
→ Cyber Homework 5

English Corner

188 **Calculate...**
H2
I2

a) ... the square root of 289.
b) ... the square of 3.
c) ... 5 squared.
d) ... 5 to the power of 3.
e) ... the square root of 1[illegible]
f) ... 8 to the power of 4.

189 **Express the results in exponential notation.**
H1
I2

a) $a^3 \cdot a^2$ b) $b^8 : b^2$

190 **Simplify the expression $(a^2)^3$.**
H2
I2

Find the value of the expression when $a = 4$.

191 MATH CHALLENGE
Find two possible sets of values of a and b.
H2
I2

a) $(x^a)^b = x^{24}$ $(a, b \in \mathbb{Z}$ and $a < b)$
b) $x^a : x^b = x^4$ $(a, b \in \mathbb{Z}$ and $a > b)$

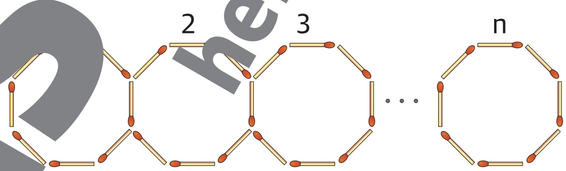
Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible]lat[illegible] berechnen
s[illegible] ... Quadrat
squ[illegible]re root ... [illegible]atwurzel
x to the power of y ... x hoch y
exponential notation ... Exponential-schreibweise
simplify ... vereinfachen
express ... ausdrücken
integer ... ganze Zahl
possible ... möglich
value ... Wert

Extra: [illegible]en[illegible]olgen

192 **Die Zeichnung zeigt, wie St[illegible]ch[illegible] [illegible]ner Kett[illegible] von n Achtecken zusamm[illegible]gelegt w[illegible]n.**
H1
H3
I2

a) Wie viele Streichhö[illegible] braucht man jew[illegible]ils? Ergänzt die Zah[illegible] in der Tabelle.



[illegible]	1	2	3	4	5	10	52	x
St[illegible]ölzer:								

b) W[illegible] [illegible]mfang (Länge des Randes) einer solchen Kette mit z[illegible] [illegible]chte[illegible] wenn ein Streichholz 3 cm lang ist?
[illegible] groß[illegible] [illegible]er Umfang einer Kette mit n Achtecken, we[illegible] [illegible]holz y cm lang ist?

193 **Gege[illegible] [illegible] die ersten vier Zahlen einer Folge.**
H1
H3
I2

Ergänze die [illegible]ahlen in der Tabelle.
Erkläre, wie du die Aufgabe gelöst hast.

1. Zahl	2. Zahl	3. Zahl	4. Zahl	5. Zahl	10. Zahl	34. Zahl	69. Zahl
4	6	8	10				

C5 Bruchterme kürzen und erweitern

194 **Bestimme jeweils die Definitionsmenge $\mathbb{D}$.**

H3 I2

a) $\frac{7}{x-1}$ $\mathbb{D} = \mathbb{R}\backslash\{1\}$ d) $\frac{5x+3}{2-x}$ $\mathbb{D}$ = ______ g) $\frac{2x+7}{2x-4}$ $\mathbb{D}$ = ______

b) $\frac{3}{x-2}$ $\mathbb{D}$ = ______ e) $\frac{x+4}{x}$ $\mathbb{D}$ = ______ h) $\frac{x}{3x-12}$ $\mathbb{D}$ = ______

c) $\frac{x^2}{x+4}$ $\mathbb{D}$ = ______ f) $\frac{4}{6+x}$ $\mathbb{D}$ = ______ i) $\frac{x}{2x+10}$ $\mathbb{D}$ = ______

195 **Bei den angegebenen Termen müssen zwei Werte für x ausgeschlossen werden. Bestimme jeweils die Definitionsmenge $\mathbb{D}$.**

H3 I2

a) $\frac{x+8}{x\cdot(x-4)}$ b) $\frac{16}{(x+1)\cdot x}$ c) $\frac{4x-9}{(x+2)\cdot(x-6)}$ d) [illegible]

196 **Prüfe jeweils, ob man den Bruchterm kürzen kann. Wenn ja, kürze den Bruchterm.**

H2 H3 I2

a) $\frac{8}{2x}$ b) $\frac{10}{x+10}$ c) $\frac{3y}{9x}$ d) $\frac{4x}{3x}$ e) [illegible] f) [illegible]

197 **Kürze die Bruchterme so weit wie möglich.**

H2 I2

a) $\frac{6xy}{2x^2y}$ b) $\frac{5x^2y}{10y}$ c) $\frac{8xy}{6x^2}$ d) $\frac{3x^2y^3}{[illegible]}$ g) $\frac{9xy^2z}{6x^3z}$

e) [illegible] h) [illegible]

f) $\frac{[illegible]}{3x^2y^2}$ i) $\frac{34y^2z^3}{35x^2z}$

$\frac{6xy}{2x^2y} = \frac{3\cdot\cancel{6}\cdot\cancel{x}\cdot\cancel{y}}{1\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{x}\cdot x\cdot\cancel{y}} = \underline{\underline{\frac{3}{x}}}$

198 KNOBELAUFGABE

H1 I2

Bruchterme finden

Finde zwei verschiedene Bruch[illegible] die man zu $\frac{5a}{3b}$ kürzen kann[illegible] Vergleiche deine Ergebnisse [illegible]eren.

199 **Hebe heraus und kür[illegible] [illegible]öglich.**

H2 I2

a) $\frac{2x+2y}{4x^2}$ b) [illegible] c) $\frac{[illegible]}{6x+3y}$ d) $\frac{x^2y}{2xy-3y}$ g) $\frac{3y-21}{6y^2}$

e) $\frac{4x-xy}{5x^2}$ h) $\frac{2x^2-x}{4xy}$

f) $\frac{15x^2-5x}{10x}$ i) $\frac{16xy^2}{4xy-8x^2y}$

[illegible] $\frac{x}{2x^2}$

200 **Erweitere die B[illegible]me um den angegebenen Faktor.**

H2 I2

a) $\frac{4x}{3y^2}$ um 7 c) $\frac{2x}{7y^2}$ um 3x e) $\frac{x+3}{2x-y}$ um 2x

b) $\frac{y}{6x}$ um x d) $\frac{3}{2x^2}$ um $5xy^2$ f) $\frac{x^3+2x^2y}{4x-3y^2}$ um $3xy^2$

[illegible]iel

G[illegible]dla[illegible] zu [illegible]en kennen u[illegible]it arbeiten können

Wissen

Definitionsmenge $\mathbb{D}$

Alle Zahlen, die man für eine Variable einsetzen darf, bilden die Definitionsmenge.

Die Definitionsmenge anzugeben ist bei Bruchtermen wichtig, da der Nenner niemals gleich 0 sein darf.

Beispiel 1:

$\mathbb{D} = \mathbb{R}$

... man darf alle reellen Zahlen einsetzen

Beispiel 2:

$\mathbb{D} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$

... man darf alle reellen Zahlen außer 0 einsetzen

Bruchterme kürzen und erweitern

Bruchterme kann man genau wie Bruchzahlen kürzen oder erweitern.

→ Übungsteil, S. 30

Mit Bruchtermen rechnen (1)

201 **Bestimme zuerst jeweils die Definitionsmenge $\mathbb{D}$. Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{4}{m} + \frac{5}{m}$ b) $\frac{8a}{3b^2} + \frac{a^2}{3b^2}$ c) $\frac{10}{t-1} - \frac{12}{t-1}$ d) $\frac{3v^2}{2w+4} + \frac{v^2-1}{2w+4}$

202 **Löse die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{3x+y}{xy} - \frac{x-y}{xy}$

Brüche wirken wie Klammern!

$\frac{3x+y}{xy} - \frac{x-y}{xy} = \frac{(3x+y)-(x-y)}{xy} = \ldots$

b) $\frac{2x-2y}{x+1} - \frac{x-5y}{x+1}$ c) $\frac{5x+3y-1}{4y^2} - \frac{x+y-3}{4y^2}$ d) $\frac{x^2+3x}{2x-y} - \frac{3y\,[illegible]}{2x-y}$ [illegible]

203 **Bringe die Terme zuerst auf gemeinsamen Nenner. Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{x-2}{2} + \frac{x+1}{3}$

$\frac{x-2}{2} + \frac{x+1}{3} = \frac{3\cdot(x-2)}{6} + \frac{2\cdot(x+1)}{6} = \ldots$

b) $\frac{x+4}{5} + \frac{x-1}{2}$

c) $\frac{x-3}{4} + \frac{x+2}{3}$ d) $\frac{5x}{6} - \frac{x+7}{4}$ e) $\frac{2x+4}{[illegible]} - \frac{[illegible]}{5}$ f) $\frac{3x-2}{8} - \frac{x\,[illegible]}{[illegible]}$

204 KNOBELAUFGABE
H1 I2

Welchen Term muss man zu $\frac{x}{3}$ addieren, um als Ergebnis $\frac{x}{2}$ zu erhalten?

205 **Bringe die Bruchterme zuerst auf gleichen Nenner, indem du jeweils einen der beiden Bruchterme erweiterst. Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{4}{x} + \frac{3}{xy}$ c) $\frac{4}{3x} + \frac{[illegible]}{x}$ e) $\frac{5}{cd} + \frac{2}{d}$ g) $\frac{a}{x} + \frac{3}{5x}$

b) $\frac{2}{xy} + \frac{3}{y}$ d) $\frac{[illegible]}{3a}$ f) $\frac{9}{x} + \frac{2}{x^2}$ h) $\frac{3}{5w} + \frac{3b}{10w}$

206 **Bringe die Bruchterme zuerst auf gleichen Nenner. Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{8}{a} + \frac{3}{b}$ c) [illegible] $\frac{3}{[illegible]}$ e) $\frac{1}{u} + \frac{2}{3u}$ g) $\frac{4}{st} + \frac{2}{s}$

b) $\frac{2}{[illegible]} - \frac{1}{[illegible]}$ d) $\frac{4}{c} - \frac{5}{2c}$ f) $\frac{10}{ef} - \frac{2}{e}$ h) $\frac{7}{4r} - \frac{5}{6r}$

207 **Was hat Tom falsch gemacht?**
H2 I2

$\frac{x}{2y} + \frac{3}{y} = \frac{[illegible]}{3y}$ f

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.

b) Schreibe eine Kurznachricht an Tom, worauf er in Zukunft achten sollte.

Lernziel

→ [illegible]eich[illegible]mige und [illegible] [illegible]gleichnamige Bruchterme addieren [illegible]d subtrahieren können

Wissen

Gleicher Nenner

Auch bei Bruchtermen gilt: Man darf nur Terme mit gleichem Nenner addieren oder subtrahieren.

Dazu sucht man zuerst das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) der Nenner, dann erweitert man die Brüche.

Beispiel:

$\frac{6}{x} + \frac{3}{x^2} = \frac{6x}{x^2} + \frac{3}{x^2} = \frac{6x+3}{x^2}$

Interessant

Buchstabenrechnen

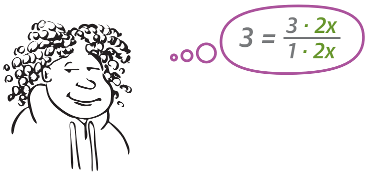
Der Mathematiker François Viète (1540–1603) war der Erste, der Buchstaben für Variablen einführte und somit das „Zahlenrechnen" vom „Buchstabenrechnen" unterschied.

→ Übungsteil, S. 31

Mit Bruchtermen rechnen (2)

208 **Erweitere und rechne.**
H2 I2

a) $\frac{1}{2x} + 3$



b) $\frac{1}{3a} + 2$ c) $\frac{3}{5c} + 1$ d) $6 - \frac{2a}{5b}$ e) $4 - \frac{1}{3m}$ f) $2 + \frac{3}{5}$… g) $\frac{7x}{2y} - 2$

209 **Bringe die Bruchterme zuerst auf gleichen Nenner. Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{2}{a} + \frac{3}{b} + \frac{1}{ab}$ b) $\frac{4}{xy} + \frac{1}{x} - \frac{2}{y}$ c) $\frac{x+1}{6a} + \frac{x}{3a} + \frac{5}{6}$ d) $\frac{4}{2b} - \frac{x-1}{5a} + \frac{x}{10}$ e) $\frac{4a}{x} + \frac{a}{3xy}$ … $2y$ f) $\frac{7}{4x^2} - \frac{a}{8}$…

210 **Bringe die Bruchterme zuerst auf gleichen Nenner, indem du jeweils einen der beiden Bruchterme erweite… Löse dann die Aufgaben.**
H2 I2

a) $\frac{2}{x+1} + \frac{3}{2x+2}$ b) $\frac{5}{4x+2y} + \frac{3}{2x+y}$ c) $\frac{8}{6x-3} + \frac{2}{2x-1}$ d) $\frac{5}{x^2+x} + \frac{2}{x+1}$ e) $\frac{x}{\ldots - 2y} + \frac{\ldots}{x^2 - 2xy}$ f) $\frac{\ldots}{4\ldots} + \frac{2y}{2x+3y}$

211 KNOBELAUFGABE
H1 H2 H4 I2

Gegeben ist der Ausdruck: $\frac{3}{x+2} + \frac{1}{x-2}$

Silvia behauptet:

„Wenn ich diese Bruchterme auf den gleichen Nenner bringen will, kann ich die binomische Formel (a + b) · (a – b) = a² – b² nutze…

Löse die Aufgabe und erkläre, was Silvia mit ihrer Aussag… …int.

212 **Bringe die Bruchterme zuerst au… …en Nenner. Löse dann die Aufgab…**
H2 I2

a) $\frac{x+2}{x^2-2x} + \ldots$ b) $\frac{4}{x+y} - \frac{y}{xy+y^2}$ c) $\frac{\ldots}{3x\ldots} + \frac{xy}{9x^2+3x}$ d) $\frac{4y}{\ldots + 4y} - \frac{2}{3x+2}$ e) $\frac{x+1}{y-3} + \frac{y+2}{4xy-12x}$ f) $\frac{x^2-y}{6x-4y} - \frac{6-x}{30x^2+20xy}$

213 **Bring… …st auf gleichen Nenner. Löse da… …Aufgabe…**
H2 I2

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

$\ldots\frac{\ldots}{x+2} + \frac{2}{3x-1} = \frac{4 \cdot (3x-1) + 2 \cdot (x+2)}{(x+2) \cdot (3x-1)} = \ldots$

b) $\frac{5}{x+1} + \frac{3}{x+4}$ c) $\frac{7}{x-1} - \frac{1}{2x}$ d) $\frac{2}{x+3} - \frac{3}{2x-4}$ e) $\frac{1}{2x-5} + \frac{4}{x+3}$ f) $\frac{6}{5x} + \frac{3}{x-4}$ g) $\frac{13}{3x+2} - \frac{4}{x-5}$

…iel
k… …plex… …ruchterme …und … …ieren können

…ssen

…leichen Nenner finden

…ei komplexen Bruchtermen nutzt man das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) der einzelnen Nenner, um einen gemeinsamen Nenner zu finden.

Einfacher Fall:
Manchmal ist das kgV sofort ersichtlich.

Beispiel:
$\frac{1}{2a}$ und $\frac{1}{4a}$
kgV (2a, 4a) = 4a
→ 1. Bruchterm zu $\frac{2}{4a}$ erweitern.

Allgemeiner Fall:
Man kann immer auch das Produkt der Nenner als gemeinsamen Nenner verwenden.

Beispiel:
$\frac{2}{a+1}$ und $\frac{3}{a-2}$
gemeinsamer Nenner: $(a+1) \cdot (a-2)$
→ Bruchterme erweitern zu $\frac{2(a-2)}{(a+1)(a-2)}$ und $\frac{3(a+1)}{(a+1)(a-2)}$

→ Übungsteil, S. 32

Mit Bruchtermen rechnen (3)

214 H2 I2 **Multipliziere die Bruchterme. Kürze, wenn möglich.**

Das ist nicht so schwierig, wie es aussieht!

a) $\frac{3x}{y} \cdot \frac{5}{6y}$ c) $\frac{a^2b}{4c} \cdot \frac{6b^2}{a^2c}$ e) $\frac{2a^2b}{3cd^2} \cdot \frac{9bd}{2a^2}$

b) $\frac{7}{2x} \cdot \frac{4}{3y}$ d) $\frac{2a^3}{b^2c} \cdot \frac{ac^2}{8b}$ f) $\frac{3c^3b}{2a^2} \cdot \frac{6a^3b}{5c^2d}$

215 H2 I2 **Dividiere die Bruchterme, indem du mit dem Kehrwert des zweiten Terms multiplizierst. Kürze, wenn möglich.**

a) $\frac{5}{2x} : \frac{10x}{3y}$ b) $\frac{2ab}{c^2} : \frac{b^2c}{a}$ c) $\frac{2ac^2}{5b^3} : \frac{6a^2}{5c}$

216 H1 H2 H4 I2 **Mit welchem Term muss man $\frac{2x}{3y-1}$ multiplizieren, um als Ergebnis 1 zu erhalten?**

Erklärt einander, wie ihr zur Lösung gekommen seid. Vergleicht dann eure Überlegungen mit anderen Gruppen.

217 H2 I2 **Schreibe zuerst als Bruchterm. Löse dann die Aufgaben.**

a) $\frac{y}{2x^2} \cdot 3x$

$3x = \frac{3x}{1}$

$\frac{y}{2x^2} \cdot \frac{3x}{1}$

b) [illegible] e) $\frac{2x}{y^2} : 4$[illegible]

c) [illegible] $\frac{y}{20x^2}$ f) $2x$[illegible] $: \frac{3x}{4\ldots^2}$

d) $\frac{4\ldots}{5ac^3}$ [illegible] g) $\frac{3a^2b}{3c^3} : 6a^2$

218 H2 H3 I2 **Gegeben ist der Ausdruck T(x) = [illegible] $\frac{\ldots}{x} \cdot \frac{\ldots}{x-1}$**

a) Berechne T(x) für x = 3.

b) Berechne T(x) für x = −2.

c) KNOBELAUFGABE
Welchen Wert muss x annehmen, damit als Ergebnis 1 herauskommt?

219 H2 I2 **Multipliziere die Bruchterme. Kürze, wenn möglich.**

a) $\frac{x+1}{2y} \cdot$ [illegible] b) [illegible] $\frac{\ldots}{4x-y} \cdot \frac{2x+3}{2y}$ c) $\frac{a^2+2b}{a-3} \cdot \frac{2a-6}{a^3+2ab}$

220 H2 I2 **Dividiere die Bruchterme. Kürze, wenn möglich.**

a) $\frac{\ldots}{a+\ldots} : \frac{12a}{\ldots 1}$ [illegible] b) $\frac{2y-3}{5x^2} : \frac{x^2+2y}{10x}$ c) $\frac{2a+b^3}{a^2-1} : \frac{3ab+4}{2a^2-2}$

221 H2 I2 KNOBELAUFGABE

Nutzt die binomischen Formeln, um die Aufgaben zu vereinfachen.

a) $\frac{a^2-b^2}{a+b} \cdot \frac{3}{a-b}$ c) $\frac{4x^2-4xy+y^2}{2x-y} \cdot \frac{x^2+y}{4x-2y}$ e) $\frac{6x+y}{4} \cdot \frac{6x-y}{36x^2-y^2}$

b) $\frac{a^2+2ab+b^2}{a+b} : \frac{a+b}{5}$ d) $\frac{9-12a+4a^2}{3-2a} : \frac{3-2a}{5}$ f) $\frac{a^2+2ab+b^2}{2a+2b} : \frac{a+b}{3}$

Lernziel

⇒ Bruchterme multiplizieren, dividieren und vereinfachen können

Wissen

Multiplikation von Bruchtermen

Wie bei der Multiplikation von Brüchen gilt auch bei der Multiplikation von Bruchtermen:

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

„Zähler mal Zähler durch Nenner mal Nenner"

Division von Bruchtermen

Wie bei der Division von Brüchen wird auch bei der Division von Bruchtermen die Division in eine Multiplikation mit dem Kehrwert umgewandelt:

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

Tipp

Binomische Formeln

Die drei binomischen Formeln helfen dir oft beim Vereinfachen von Termen:

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$

→ Übungsteil, S. 33

Doppelbrüche

222 **Berechne den Wert der Doppelbrüche.**

H2 I1

a) $\dfrac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{9}}$ $\quad \dfrac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{9}} = \frac{4}{3} : \frac{2}{9} = \frac{\cancel{4}^{2}}{\cancel{3}_{1}} \cdot \frac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{2}_{1}} = \underline{\underline{6}}$

b) $\dfrac{\frac{2}{5}}{\frac{1}{10}}$ c) $\dfrac{\frac{1}{3}}{\frac{5}{6}}$ d) $\dfrac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{12}}$

223 **Vereinfache die Doppelbrüche.**

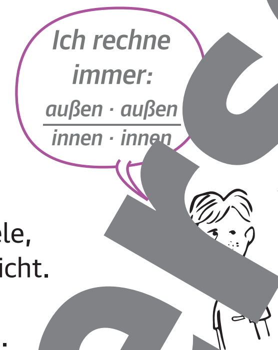
H2 I2

a) $\dfrac{\frac{x}{3}}{\frac{x^2}{4}}$ b) $\dfrac{\frac{y^3}{2}}{\frac{y}{6}}$ c) $\dfrac{\frac{2a}{5}}{\frac{ab}{3}}$ d) $\dfrac{\frac{4}{a}}{\frac{2a}{b}}$ e) $\dfrac{\frac{3t}{2}}{\frac{t^2}{4t}}$ f) $\dfrac{\frac{n}{4}}{m}$

224 **Philipp rechnet so:**

H1 H2 H4 I2

$$\dfrac{\frac{3x}{2}}{\frac{x^2}{4}} = \frac{3\cancel{x} \cdot \cancel{4}^{2}}{\cancel{2}_{1} \cdot x^{\cancel{2}}} = \underline{\underline{\frac{6}{x}}}$$



a) Ist Philipps Ergebnis richtig?

b) Kontrolliert anhand weiterer Beispiele, ob Philipps Trick funktioniert oder nicht. Vergleicht eure Ergebnisse und Überlegungen mit anderen Gruppen.

225 **Vereinfache die Doppelbrüche.**

H2 I2

a) $\dfrac{\frac{3x^2}{2y}}{\frac{9x}{8y^2}}$ b) $\dfrac{\frac{4ab^2}{3c}}{\frac{6a^2c}{5b^2}}$ c) [illegible] d) $\dfrac{\frac{2a^2b}{9c}}{\frac{\ldots c}{\ldots c^2}}$ e) $\dfrac{\frac{\ldots{}^3y}{8z^2}}{\frac{2x^2y}{3z^3}}$

226 **Vereinfache die Doppelbrüche.**

H2 I2

a) $\dfrac{4}{\frac{2x}{3}}$ b) $\dfrac{x^3}{\frac{4}{y}}$ c) $\dfrac{\ldots}{2x}$ d) $\dfrac{\frac{a^2}{2b}}{3a}$ e) $\dfrac{2b^3}{\frac{b}{2a}}$

227 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I2

Vereinfache die Doppelbrüche.

a) $\dfrac{\frac{x}{3} + \frac{x}{2}}{\frac{3}{y} - 2}$

$$\ldots = \left(\frac{x}{3} + \frac{x}{2}\right) : \left(\frac{3}{y} - 2\right) =$$
$$\left(\frac{2x + 3x}{6}\right) : \left(\frac{3 - 2y}{y}\right) =$$
$$\ldots$$

b) $\dfrac{\frac{a}{2} + \frac{a}{4}}{1 + \frac{a}{3}}$ c) $\dfrac{\frac{ab}{3} - b}{\frac{2a}{4} + \frac{b}{2}}$ d) $\dfrac{\frac{2x}{y} + \frac{x^2}{2y}}{\frac{x}{y} + 4}$ e) $\dfrac{\frac{a}{cd} + \frac{b}{c}}{\frac{a^2}{c} - \frac{b}{d}}$

f) Denke dir selbst zwei ähnliche Aufgaben aus und löse sie in deinem Heft.

Ziel

Doppelbrüche kennen und sie vereinfachen bzw. sie sicher auflösen können

Wissen

Auflösen von Doppelbrüchen

Doppelbrüche sind Brüche, die im Zähler und/oder Nenner wieder einen Bruch stehen haben.

Den Bruchstrich in der Mitte des Doppelbruchs nennt man Hauptbruchstrich.

Man kann Doppelbrüche auflösen, indem man den Term oberhalb des Hauptbruchstrichs durch den Term unterhalb dividiert:

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

Tipp

Definitionsmenge bei Doppelbrüchen

$$\dfrac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \quad (b, c, d \neq 0)$$

In einem Doppelbruch gibt es viele Nenner!

Der Nenner im Zähler (= b), der Nenner im Nenner (= d) und der Zähler im Nenner (= c) dürfen nicht gleich 0 sein!

→ Übungsteil, S. 34

C10 Terme und Bruchterme – Grundrechnungsarten und Potenzen

Verbindung der Grundrechnungsarten

228 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**

H2 I2

a) $\frac{5a}{2} \cdot \frac{b}{3a} - \frac{b}{6}$ c) $\frac{7m}{4n} - \frac{m}{n^2} : \frac{m^2}{2n}$ e) $\frac{vw}{3x} \cdot \frac{6}{w^2} - \frac{2x}{3w}$

b) $\frac{x}{y} + \frac{3x}{4} \cdot \frac{2}{y}$ d) $\frac{2s}{t^2} : \frac{4t}{3} - \frac{s}{t^2}$ f) $\frac{g}{2h} + \frac{g}{2} : \frac{h}{4g}$

229 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Kreuze dann jeweils die richtige Lösung an.**

H2 H4 I2

a) $\frac{8y}{x} \cdot \left(\frac{x}{y} - \frac{1}{4}\right) + \frac{y}{x}$ Lösung: ☐ $8 - \frac{y}{x}$ ☐ [illegible]

b) $\left(\frac{3x}{4y} + \frac{1}{x}\right) : \frac{y}{2x} - \frac{2}{y}$ Lösung: ☐ $\frac{x}{y}$ ☐ [illegible]

c) $\left(\frac{x}{3} + \frac{2}{y}\right) \cdot \frac{9y}{x^2} - \frac{3y}{x}$ Lösung: ☐ $\frac{18}{x^2}$ ☐ [illegible]

d) $\left(\frac{x^2}{2y} - \frac{x}{6}\right) : \frac{x}{3y} - \frac{3x}{2}$ Lösung: ☐ [illegible] ☐ $-\frac{y}{2}$

e) $\frac{30}{xy} - \frac{10}{y} \cdot \left(\frac{3}{x} - \frac{y}{5}\right)$ Lösung: ☐ [illegible] ☐ 2

230 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich. Kreuze dann jeweils die richtige Lösung an.**

H2 H4 I2

a) $\frac{4x}{y^2} \cdot \left(\frac{x}{y} + 1\right) - \left(\frac{2}{y}\right)^2 \cdot x$ Lösung: ☐ [illegible] ☐ [illegible]

b) $\left(\frac{x}{2y} - \frac{y}{2x}\right) : \frac{x+y}{2x} + 1$ Lösung: ☐ [illegible] ☐ [illegible]

c) $\left(\frac{3}{(x+4)\cdot(x-4)} + \frac{y}{x^2-16}\right) :$ [illegible] Lösung: ☐ [illegible] ☐ $\frac{1}{x+4}$

d) $\frac{x-3}{x} \cdot \left(\frac{x}{2x-6} - \frac{x}{3x-9}\right)$ Lösung: ☐ [illegible] ☐ $\frac{3x}{2}$

e) $\frac{x+6}{(x+9)^2} : \left(\frac{x^2+8x}{x^2+18x+81} +\right.$ [illegible] Lösung: ☐ [illegible] ☐ $\frac{x+9}{4}$

231 **KNOBELAUFGABE**

H2 H3 I2

Julia hat einen Fehler in ihrer [illegible]e!

$\frac{x+5}{x-1}$ [illegible] =

$(x+5)\cdot(2x$ [illegible] $-1)$ =

$(x -$ [illegible] $+3)$

$2x^2$ [illegible] $x + 15$ [illegible] $2x - x + 2$ =

$x^2 +$ [illegible]

$2x^2 + x -$ [illegible]

a) In welcher Zeile ist der Fehler passiert?

b) Schreibe eine Kurznachricht an Julia, worauf sie in Zukunft achten sollte.

c) Löse die Aufgabe selbst richtig.

[illegible]ziel

→ [illegible]che[illegible]it beim [illegible]n mit [illegible]ntermen erlangen

[illegible]issen

Vorrangregeln

Auch beim Rechnen mit Termen gelten die bereits bekannten Vorrangregeln für das Rechnen mit Zahlen:

1. Klammern
2. Potenzen und Wurzeln
3. Punktrechnungen · und :
4. Strichrechnungen + und −
5. von links nach rechts

Tipp

Nimm dir genug Platz!

$\left(\frac{x}{3}\right)^2 : \frac{x}{6} =$

$\frac{x^{\cancel{2}}}{3\,\cancel{9}} \cdot \frac{\cancel{6}\,2}{\cancel{x}\,1} =$

$\frac{x}{3} \cdot \frac{2}{1} = \frac{2x}{3}$

Schreibe am besten jeden Rechenschritt in eine eigene Zeile.

→ Übungsteil, S. 35
→ Cyber Homework 6

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Rechnen mit Termen

232 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.** ☐ C1
H2 I2
a) $3x - (x + 2) - 5 + 2x + 3$ b) $a^2 - 3a - (5$ [illegible] $2a^2)$ [illegible]

233 **Vereinfache die Ausdrücke.** ☐ C2
H2 I2
$c^3 \cdot c^2 =$ ______ $g^5 : g =$ ______ $(2p)^3 =$ ______

234 **Vereinfache die Terme durch Ausmultiplizieren.** ☐ C2
H2 I2
a) $(x + 3) \cdot 2y$ b) $(a - 2b) \cdot 3a$ c) [illegible] $\cdot 2$

235 **Multipliziere die Binome und ordne das Ergebnis.** ☐ C3
H2 I2
a) $(x + 3) \cdot (y + 1)$ b) $(2x - 3) \cdot (x -$ [illegible] c) [illegible] $x - 2y + 3) \cdot (2x - 5)$

236 **Löse die Klammern mit Hilfe der binomisch**[illegible]**eln auf.** ☐ C4
H2 I2
a) $(y - 2)^2$ b) $(2x - 4) \cdot (2x + 4)$ c) $(3z$ [illegible] $8)^2$

237 **Gegeben ist der Term $T(x) = (x - 2)^2$.** ☐ C4
H1 H3 I2
Begründe: Für welches x ist T(x) größe[illegible]er für $x = -3$?

Rechnen mit Bruchtermen

238 **Bestimme jeweils die Defini**[illegible]**smenge D.** ☐ C5
H1 I2
a) $\frac{x + 3}{x}$ b) [illegible] c) $\frac{2x - 4}{x \cdot (x - 1)}$

239 **Vereinfache die Term**[illegible]**weit wie m**[illegible]**lich.** ☐ C6
H2 I2
a) $\frac{x + 3}{2y} - \frac{x - 3}{2y}$ b) $\frac{x - 2}{\ldots} + \frac{x}{3y}$ c) $\frac{3}{3a} + \frac{a + 1}{a^2}$

240 **Vereinfac**[illegible]**die Te**[illegible]**ie möglich.** ☐ C7
H2 I2
a) $5 +$ [illegible] b) $\frac{4c - 1}{b + 1} - \frac{5}{c}$ c) $\frac{7}{2z + 1} - \frac{4}{z - 3}$

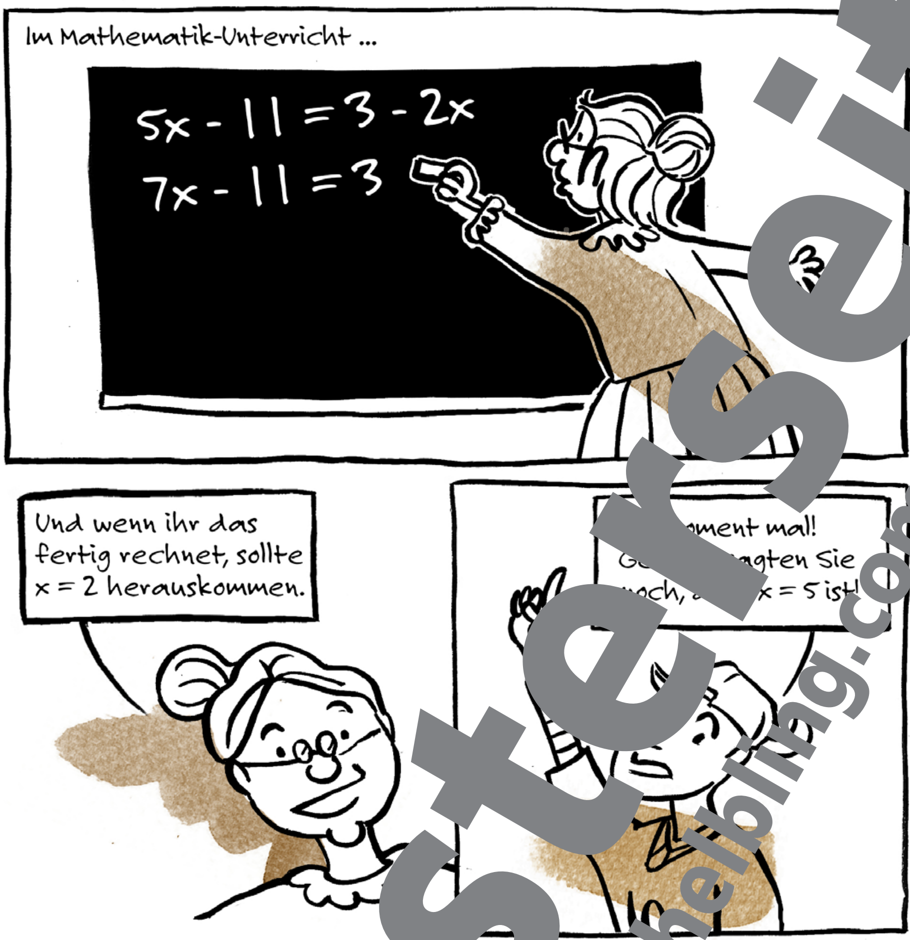
241 **Ve**[illegible]**erme**[illegible]**weit wie möglich.** ☐ C8
H2 I2
a) [illegible] b) $\frac{4xy}{3} : \frac{2x}{9y}$ c) $\frac{x + 2y}{y^2} \cdot \frac{3y}{x - 4}$

242 **Verein**[illegible]**Doppelbrüche.** ☐ C9
H2 I2
a) $\frac{\frac{2}{y}}{\frac{3y}{6}}$ b) $\frac{\frac{3x}{5}}{\frac{x^2}{x + 1}}$ c) $\frac{\frac{a + 4}{a^3}}{\frac{a - 1}{a^2}}$

243 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.** ☐ C10
H2 I2
a) $\frac{2x}{y} \cdot \frac{3y}{x^2} - \frac{5}{y}$ b) $\frac{a}{2b} + \frac{3}{b} : \frac{4}{a}$

D Gleichungen und Bruchgleichungen

Umformen, Anwendung



244 **Schaut euch den Comic an.**
Löst dann die Aufg... n.

H1 H2 H3 I2

a) Welche ... formu... at die Lehre... Zeile vo... eschlagen?

b) Ist die G... ung ... 2. Zeile bereits fertig gesch... en od... ehlt da noch etwas?

c) ... ... gsschritt würdet ihr ... 2. Zeile ... agen?

d) Berec... ... Wert von x. Ist die ange... ne Lösung der Lehrerin richtig?

e) Ändert die Angabe so, dass x = 5 als Lösung herauskommt.

Gibt es verschiedene Möglichkeiten?
Vergleicht eure veränderte Angabe mit anderen.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Terme und Bruchterme

245 **Vereinfache die Terme so weit wie möglich.**
H2 I2

a) $4x + 3 - 2x + 5x^2 + 6$ b) $2 - x + x^2 + 3x - 8 + 4x^2 - 1$ c) [illegible] $8 - 3x - 7$

246 **Kürze die Bruchterme so weit wie möglich.**
H2 I2
Hinweis: Nicht alle Bruchterme kann man kürzen!

a) $\frac{4x}{2y}$ b) $\frac{3x^2}{5x}$ c) $\frac{x + 2}{2x}$ d) $\frac{3x^2y}{6y}$ e) $\frac{4x - [illegible]}{4z}$ f) $\frac{6x^2 + 3x - 1}{3}$

247 **Vereinfache die Bruchterme.**
H2 I2
Kürze, wenn möglich.

a) $\frac{3}{a^2} \cdot 4$ c) $\frac{a + 2}{b^2 - 1} \cdot 3$ e) $\frac{2}{b} : 5$ g) $\frac{b + 4}{a^2 + 3} : 2$

b) $\frac{5a}{4} \cdot b$ d) $\frac{6ab^2 + b}{a - 4} \cdot a$ f) $\frac{3b^2}{2a}$ [illegible] h) $\frac{b^2 - 8}{b^2 + 2} : a$

248 **Vereinfache die Bruchterme.**
H2 I2
Tipp: Bringe die Brüche zuvor auf gleichen Nenner.

a) $\frac{2b}{3a} + \frac{b}{a}$ b) $\frac{5x}{y^2} + \frac{3}{y}$ c) [illegible] $5x$ [illegible] d) $\frac{2}{b} - \frac{a^2 + 1}{ab}$

Äquivalenzumformung

249 **Berechne zuerst jeweils den W[illegible] Variablen.**
H2 I2
Führe dann die Probe durch Ei[illegible]tz[illegible]chneten [illegible]erts durch.

a) $5x = 22$ b) $6y =$ [illegible]4 c) $z - 2{,}5 = 3{,}5$

$5x = 22 \quad | : 5$ [illegible] $4{,}4 = 2$[illegible]

$x = 22 : 5$ $22 = 22$ ✓

$x = 4{,}4$

d) $a + 0{,}8 = 6{,}9$
e) $b : 2 = 7{,}5$
f) $4c = 10$
g) $m + 3 = 0$
h) $n - 6 = -1$
i) $3p = -12$
j) $q + 2{,}5 = 0{,}3$
k) $x : 2 = 32$
l) $y - 63{,}2 = 63{,}2$
m) $8z = 100$

250 **Berechne** [illegible] **Variablen im Kopf.**
H2 I2

a) $x + 6 = 10$ [illegible] e) [illegible] $= 20$ x = ______ i) $x + 10 = 37$ x = ______

b) x [illegible] 20 x = ______ f) $x : 3 = 9$ x = ______ j) $2x = 16$ x = ______

c) $x : 4 = 12$ x = ______ g) $x - 8 = 18$ x = ______ k) $5x = 5$ x = ______

d) $x + 6 = 34$ x = ______ h) $x : 3 = 30$ x = ______ l) $x - 5 = 22$ x = ______

D1 Äquivalenzumformungen

251 H2 I2 **Berechne zuerst jeweils den Wert von x. Führe dann die Probe durch Einsetzen des berechneten Werts durch.**

a) $3x - 4 = 11$
b) $5x - 7 = 23$
c) $\frac{x}{4} + 3 = 15$
d) $6x + 5 = 59$
e) $\frac{x}{7} - 3 = 18$
f) $3 + 5x = 28$
g) $2 + \frac{x}{2} = 6$
h) $23 + 2x = 45$
i) $10 + \frac{x}{6} = 13$
j) $3x + 6 = 12$

252 H2 H4 I2 **Nina und Tina haben die Aufgabe 6 − x = 13 auf verschiedene Arten gelöst. Welche Lösung gefällt dir besser? Begründe deine Entscheidung.**

Nina

$6 - x = 13 \quad | -6$
$-x = 7 \quad | \cdot(-1)$
$\underline{\underline{x = -7}}$

Tina

$6 - x = 13 \quad | +x$
$6 = 13 + x \quad | \leftrightarrow$
$13 + x = 6 \quad | -13$
$\underline{\underline{x = -7}}$

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

a) $10 - a = 4$
b) $3 - b = 20$
c) 5 [illegible] 3
d) 1 − [illegible]
e) $9 - \frac{y}{4}$ [illegible]
f) [illegible] = −3

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

a) $3x - 5 = x + 3$
b) $2y + 4 = 7 - y$
c) $4z - 8 = 6z + 2$
d) x [illegible] 10 = $\frac{x}{[illegible]}$ + 4
e) [illegible] + 4 = [illegible] − y
f) [illegible] = 3z + 12
g) $4x + 3 = x + 8$
h) $-3y - 2 = 11 - y$
i) $4z + 20 = z - 3$

255 H2 H4 I2 **Berechne [illegible] den W[illegible] Kreuze d[illegible] Ergebnis an.**

Lösung:

a) 3x² − 2x − [illegible] 9x [illegible] x² + 4x + 2 − x + 6 — ☐ x = −1 ☐ x = 3
b) [illegible] x² − 4x [illegible] − 4x² = 16x − 9 − 3x² − 2 — ☐ x = 1 ☐ x = 4
c) [illegible] − 9 [illegible] x² + 4 + x² − 3 + 3x — ☐ x = 2 ☐ x = 3

256 H2 H4 I2 KNOBELAUFGABE

Gegeben ist die Gleichung: x = 2x

Bernd behauptet, dass die Gleichung keine Lösung hat:
„Es kann ja nicht etwas gleich groß sein wie sein Doppeltes!“

Finde eine Lösung für die Gleichung und erkläre Bernd in kurzen Worten, wo sein Denkfehler liegt.

Lernziel

⇒ Äquivalenzumformungen zum Lösen einfacher Gleichungen verwenden können

Wissen

Gleichungen lösen mit Äquivalenzumformungen

1. Bringe alle Variablen auf die eine Seite, die Zahlen auf die andere Seite.
2. Tausche beide Seiten, wenn du willst (↔).
3. Berechne die Unbekannte.
4. Mit einer einfachen Probe kannst du schnell überprüfen, ob du richtig gerechnet hast.

→ Übungsteil, S. 37

Gleichungen mit Brüchen

257 Beschreibe, wie Tim und Tom die Aufgabe $\frac{x}{2} + \frac{x}{4} = 6$ jeweils gelöst haben.
Welcher Lösungsweg gefällt dir besser? Begründe.

H2 H4 I2

Tim

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{4} = 6$$
$$\frac{2x}{4} + \frac{x}{4} = 6$$
$$\frac{3x}{4} = 6 \quad | \cdot 4$$
$$3x = 24 \quad | : 3$$
$$\underline{\underline{x = 8}}$$

Tom

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{4} = 6 \quad | \text{[illegible]}$$
$$x + \frac{2x}{4} = 12 \text{[illegible]} \quad | \text{[illegible]} 4$$
$$4x + 2x = 48$$
$$6x = 4\text{[illegible]} \quad | \text{[illegible]}$$
$$\underline{\underline{x = 8}}$$

258 Berechne jeweils den Wert von x.

H2 I2

a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$ c) $\frac{x}{5} + \frac{x}{2} = 7$ e) [illegible] $x + \frac{x}{3} = 8$

b) $\frac{x}{4} + \frac{x}{8} = 6$ d) $\frac{2x}{5} - \frac{x}{10} = 6$ f) [illegible] $\frac{x}{4} = 21$

259 Berechne den Wert der Unbekannten.

H2 I2

a) $a + \frac{2a}{3} - 8 = 2$ d) $\frac{5w}{6} - \frac{w}{2} + 4 = 2$[illegible] g) [illegible] $+ \frac{n}{2} = \frac{n}{3}$ [illegible]

b) $\frac{a}{2} - 1 = \frac{a}{4} + 3$ e) $3p -$ [illegible] 24 h) $t + 3 = \frac{t}{5}$ [illegible] $+ 1$

c) $4z + 20 = \frac{z}{2} - 3$ f) $\frac{y}{2} + 4$ [illegible] i) $4x$ [illegible] $\frac{x}{2} + 8$

260 Berechne den Wert der Unbek[illegible]ten.

H2 I2

a) $\frac{x-3}{5} + \frac{x}{2} = 5$ d) $\frac{x}{4} +$ [illegible] $= \frac{x}{\text{[illegible]}}$ g) [illegible] $- \frac{5}{6} = \frac{x}{3}$

b) $x - \frac{x+2}{3} = 8$ e) [illegible] $4 = 3x$ h) $\frac{3x-2}{4} - \frac{x-3}{6} = 7$

c) $\frac{x-2}{3} = \frac{x+1}{2}$ f) $\frac{5x}{2} -$ [illegible] $= x$ i) $\frac{x+1}{3} - \frac{x-2}{4} = \frac{x}{2}$

261 Finde jeweil[illegible] der der Fehler passiert ist.
Löse dann die [illegible] richtig.

H2 I2

a)

$$\text{[illegible]} \quad | \cdot 3$$
$$4x + \text{[illegible]} 3x \quad | -3x$$
$$x - 1 = 0 \quad | +1$$
$$\underline{\underline{x = 1}} \; f$$

b)

$$6 - \frac{x+3}{2} = x \quad | \cdot 2$$
$$12 - x + 3 = 2x \quad | +x$$
$$15 = 3x \quad | \leftrightarrow$$
$$3x = 15 \quad | : 3$$
$$\underline{\underline{x = 5}} \; f$$

[illegible]ziel

St[illegible]egi[illegible] zum Lösen [illegible] Gl[illegible]ungen e[illegible]keln, in denen Bruchzahlen oder [illegible]teile von Variablen [illegible]kommen

Wissen

Brüche erweitern
Kommen in einer Gleichung Brüche vor, kann man die einzelnen Terme zusammenfassen, indem man sie auf gleichen Nenner bringt. Das Lösen der Gleichung wird dadurch meist einfacher.

Alles ausmultiplizieren
Man kann auch die gesamte Gleichung mit jedem einzelnen Nenner multiplizieren, bis alle Brüche aufgelöst sind. Welche Methode einfacher ist, muss man von Aufgabe zu Aufgabe selbst entscheiden.

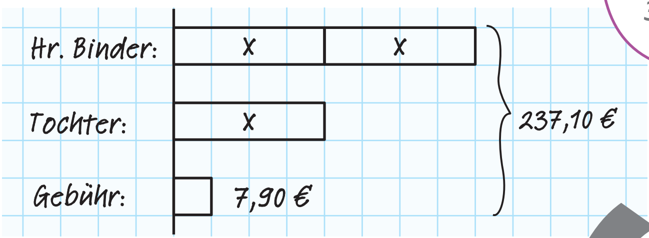
→ Übungsteil, S. 38

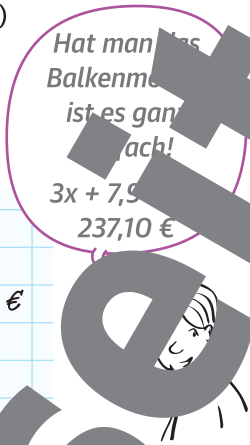
Balkenmodelle

262 **Zeichne zuerst jeweils ein passendes Balkenmodell. Stelle dann eine Gleichung auf und löse die Aufgabe.**

H1 H2 I2

a) Herr Binder kauft ein Flugticket für sich (Vollpreis) und eines für seine Tochter (halber Preis). Dazu kommt eine Buchungsgebühr von 7,90 €. Berechne die Preise der beiden Flugtickets, wenn die Gesamtrechnung 237,10 € ausmacht.





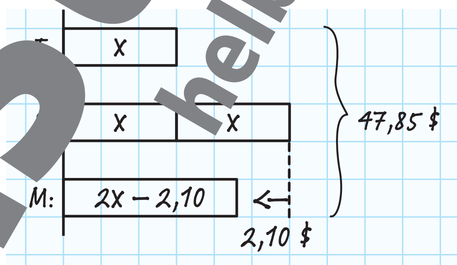
b) Frau Leitner kauft ein Flugticket für sich (Vollpre[illegible] und ein Kinderticket zum halben Preis. Die Rechnung beträgt 378,80 € inkl. 14,30 € [illegible]hungsgeb[illegible]. Wie viel kostet ein Vollpreis-Ticket?

c) Familie Reiter kauft zwei Tickets (Vollpreis) und zwei Kindertickets (Halbpreis). Die Rechnung beträgt 931,20 € inkl. 16,80 € Buchungsgebühr. Wie viel kostet ein Halbpreis-Ticket?

263 **Zeichne zuerst jeweils ein pass[illegible]alkenmodell. Stelle dann eine Gleichung auf [illegible]abe.**

H1 H2 H3 I2

a) Selma ist in New York. In einem Souvenirshop kauft sie ein T-Shirt, ein Modell der Freiheitsstat[illegible] und ein „Yellow Cab[illegible] Modellauto. Die Freiheitsstat[illegible] kostet doppelt [illegible] viel [illegible] Das M[illegible] kost[illegible]0 $ weniger als die Statue. Selma [illegible]samt 47,85 $. Berechne [illegible] Pre[illegible]inzelnen Souvenirs.



b) H[illegible] ist in Sy[illegible] und kauft sich dort als Andenken ein T-Shirt, [illegible]nd einen Känguru-Schlüsselanhänger. [illegible]fftier [illegible]reimal so viel wie das T-Shirt, der S[illegible]lanhänger kostet 1,80 $ mehr als das Stofftier. Hans beza[illegible]gesamt 64,73 $. Wie viel kostet das Stofftier?

c) FORSCHE WEITER
Denke dir selbst eine ähnliche Aufgabe wie in a) oder b) aus und löse sie.
Tipp: Wähle eine Stadt, in die du selbst gerne reisen würdest. Suche im Internet nach typischen Souvenirs aus dieser Stadt.

[illegible]ziel

→ [illegible]acha[illegible]gaben mit Hilfe [illegible]kenmodellen [illegible]er lösen können

[illegible]issen

Balkenmodelle erstellen

1. Zeichne einen senkrechten Strich.
2. Verwende für jede Position eine Zeile.
3. Die Länge der Balken muss nicht genau sein, aber:
   - gleich große Zahlen haben gleich lange Balken.
   - kleinere Zahlen haben kürzere Balken als größere Zahlen.

Interessant

Abkürzungen bei Angeboten

inklusive
bedeutet „mit“ bzw. „einschließlich“.
Abkürzung: *inkl.*

exklusive
bedeutet „ohne“ bzw. „ausschließlich“.
Abkürzung: *exkl.*

→ Übungsteil, S. 39

Anwendung – Gastronomie

264 **Löse die Aufgaben mit Hilfe von Gleichungen.**
Hinweis: Die Löhne sind als Nettogehälter angegeben!

H1 H2 I2

a) Ein Kochlehrling bekommt im 1. Lehrjahr als Entschädigung 548 € pro Monat. Dazu kommt Trinkgeld von x €. Wie hoch war sein Trinkgeld, wenn er im letzten Monat 653,50 € verdient hat?

548 + x = 653,50

b) Eine Kellnerin hat im 2. Lehrjahr 607 € verdient. Im dritten Lehrjahr wurde ihr Gehalt um x € erhöht. Sie verdient jetzt 721 € pro Monat. Wie groß war die Erhöhung?

c) Ein Rezeptionist verdient x € im Monat. Vier Monate lang spart er ein Drittel seines Gehalts, das ergibt insgesamt 1 720 €. Wie viel verdient der Rezeptionist pro Monat?

d) Ein Portier verdient x € im Monat und spart ein A[illegible]hte[illegible]n. Nach sieben Monaten hat er 1 058,75 € beisamm[illegible] Wie viel verdient der Portier im Monat?

265 **Johanna ist Hotelkauffrau im „Grünen Ochsen".**
Sie kümmert sich um die Kostenrechnung.
Löse die Aufgaben mit Hilfe von Gleichung[illegible]

H1 H2 I2

a) Die monatlichen Fixkosten des Lieferwag[illegible] 870 €. Dazu kommen 0,14 € pro Kilom[illegible] den Treibstoff. Im August betrugen die Gesamtk[illegible]123,68 €. Wie viele Kilometer wurden gefa[illegible]en?

b) Der Gastgarten wurde um 11[illegible] € renoviert. Die Kosten für die Neuaufs[illegible]tu[illegible]Bodens betr[illegible]n 8 400 €. Außerdem wurden acht neu[illegible]pp[illegible]angesc[illegible]. Berechne den Preis eine[illegible]Sitzgruppe.

c) Es wurden 48 neue Hand[illegible] neue Badetücher gekauft. Ein Badetuch kostete 10,90 €. Die Gesamtkosten [illegible]en 59[illegible]0 €. Wie viel ko[illegible] ein Ha[illegible]

266 **Erfinde Textau[illegible]en [illegible] Gleichungen und löse sie.**

H1 H2 I2

a) 8x = [illegible] [illegible]a: Papierkörbe

b) x [illegible] Gutschein

267 **FORSCHE WE[illegible]**
Steckbrief: Gastro[illegible]ie

H3 I2

Schreibe einen Steckbrief von jemandem, der in der Gastronomie arbeitet: aktuelle Tätigkeit (was?/wo?) und ihre/seine Ausbildung in diesem Bereich.
Hinweis: Wenn du niemanden kennst, erfinde eine Person!

[illegible]iele

Gl[illegible]hun[illegible]n zu [illegible]en aufstellen u[illegible]en können

» Te[illegible]aufgaben zu [illegible]chungen erfinden können

Wissen

Gleichungen zu Textaufgaben finden

Schreibe die Rechnung an. Für Zahlen, die du nicht kennst, verwende eine Variable.

Interessant

Berufswelt „Hotel- und Gastgewerbe"

Von der Rezeption über das Service bis hin zur Küche gibt es verschiedenste Lehrberufe mit 3 bis 4 Jahren Lehrzeit. Auch weiterführende Schulen wie HBLA oder HAK bieten eine Fachausbildung in diesem Bereich an.

Freundlichkeit, Sauberkeit und strukturiertes Arbeiten werden erwartet.

→ Übungsteil, S. 40
→ Cyber Homework 7

English Corner

268 **Solve the following equations.**
H2 I2

a) $3x + 5 = 5x - 3$ b) $x + 36 = -40$ c) $4 - 3x = x + 8$

269 **Given the equation $3x - y = x + 4$, find the value of x when $y = 6$.**
H2 I2

270 **Given the equation $500 + 2y = 3x$, find the value of x when $y = 50$.**
H2 I2

271 **Check: What is the inverse operation of addition?**
H1 I2

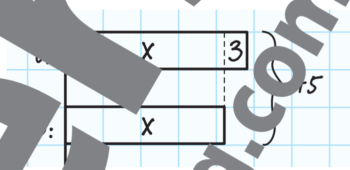
☐ subtraction ☐ multiplication ☐ division

272 **Check: What is the inverse operation of division**
H1 I2

☐ addition ☐ subtraction ☐ multiplica

cout

273 **Use bar models to find an equation to the word problems and solve them.**
H1 H2 I2



a) There are 45 children in a scout tr
If there are 3 more girls than bo
how many girls are there?

b) A girl scout went hiking on a 50- k.
She walked a lot of mi onday and the same dis ance
on Tuesday. On Wednes alked 4 miles less.
How many miles did she on

Wö rbuch

e ... en

e ... Gleichung

valu e ... Wert

se operation ... Umkehroperation

check ... ankreuzen

bar model ... Balkenmodell

word problem ... Textaufgabe

scout troop ... Pfadfindergruppe

camp ... Lager

hiking ... wandern

mile ... Meile (1 mile = 1.61 km)

less ... weniger

nik-Labor

274 **Zahlengerade**
H1 I2

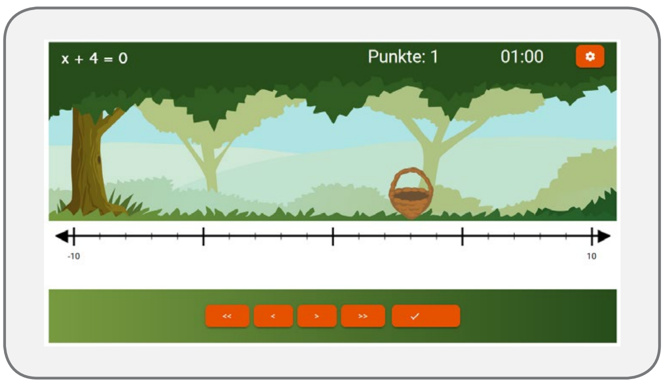
Das Pr amm z ichung an, die du zuerst lösen musst.
An d der Za geraden wird der nächste Apfel fallen.

a) Wie et d ?

b) Wird d fel in n Korb fallen?

n

nein, z ne den Korb so ein,
d en Apfel auffangen wird.



⇛ Dieses Spiel findest du in der e-zone, Klasse 4 – D.

Bruchgleichungen – Einführung

275 H1 H3 I2 **Gebt zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Findet dann den Wert der Unbekannten durch Probieren.**

a) $4 = \frac{20}{p+3}$ b) $\frac{10}{m-1} = 5$ c) $6 = \frac{12}{3-w}$ d) $\frac{15}{s+1} = 3$

276 H2 H3 I2 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert der Unbekannten mit Hilfe von Äquivalenzumformungen und führe die Probe durch.**

a) $2 = \frac{4}{q-2}$ b) $\frac{40}{n+7} = 4$ c) $10 = \frac{30}{p-2}$ d) $\frac{21}{2-r} = 7$

277 H2 H3 I2 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert von x.**

a) $\frac{2}{5} = \frac{4}{x}$

b) $\frac{2}{3} = \frac{6}{x}$

c) $\frac{1}{2x} = \frac{3}{8}$

$\frac{2}{5} = \frac{4}{x}$

$2 \cdot x = 4 \cdot 5$

Bei solchen Gleichun[illegible] kann man kreuzweise multipli[illegible]

278 H2 H3 I2 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge[illegible] Berechne dann den Wert der Unbekannten.**

a) $\frac{3}{x} = \frac{2}{x-1}$ b) $\frac{2}{y} = \frac{5}{y-3}$ c) $\frac{1}{a+2} = \frac{4}{a}$ d) $\frac{2}{b+4} = \frac{5}{b}$ e) [illegible] f) [illegible] g) $\frac{1}{x+1} = $ [illegible] h) [illegible]

279 H2 H3 I2 **Was ist an Sonjas Lösung falsch?**

Sonja sollte die Bruchgleichung $\frac{2}{3-x} = \frac{5}{x-3}$ lösen.

[illegible] $\mathbb{D} = \mathbb{R} \setminus \{3\}$

[illegible] $-3)$ [illegible] $\cdot (3-x)$

$2x$ [illegible] $= 15 - 5x$

[illegible] $x = 21$

$x = 3$ $\mathbb{L} = \{3\}$ f

a) Beschreib[illegible] Sätzen, wo S[illegible] Fehl[illegible] liegt.

b) Lö[illegible] richtig.

280 H2 H3 I2 **Gib zu jeder [illegible] zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann de[illegible]rt der Unbekannten und gib die Lösungsmenge $\mathbb{L}$ an.**

a) $\frac{2}{x-1} = \frac{3}{1-x}$ b) $\frac{3}{y+2} = \frac{1}{y-3}$ c) $\frac{5}{x} = \frac{10}{2x}$ d) $\frac{8}{2-p} = \frac{6}{p-2}$ e) $\frac{1}{k-1} = -\frac{1}{1-k}$ f) $\frac{3}{z+5} = \frac{4}{2-z}$

[illegible]ziele

- Br[illegible]ungen [illegible]nen und dazu [illegible]nitionsmenge angeben können
- [illegible]che Bruchgleichungen lösen können

Wissen

Bruchgleichungen
sind Gleichungen, bei denen die Variable(n) im Nenner eines Bruchs auftritt (auftreten).

Definitionsmenge $\mathbb{D}$
Sie gibt an, welche Werte man für die Variable einsetzen darf.

Lösungsmenge $\mathbb{L}$
Sie gibt an, welche Zahl(en) man für die Variable einsetzen kann, damit die Gleichung stimmt. Die Lösungsmenge kann folgendermaßen aussehen:

eine Lösung:
z. B.: $\mathbb{L} = \{4\}$

mehrere Lösungen:
z. B.: $\mathbb{L} = \{4, 5, 9\}$

keine Lösung:
$\mathbb{L} = \{\ \}$

alle Zahlen der Definitionsmenge als Lösung:
$\mathbb{L} = \mathbb{D}$

→ Übungsteil, S. 41

D6 Gleichungen und Bruchgleichungen – Umformen, Anwendung

Allgemeine Bruchgleichungen

281 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert der Unbekannten.**

H2 H3 I2

a) $1 = \frac{d+2}{d+4} - \frac{d-1}{d+4}$

b) $3 = \frac{a-1}{a-2} - \frac{a+4}{a-2}$

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

d) $\frac{x-4}{2x+1} - \frac{x+2}{2x+1}$ [illegible]

e) $\frac{2y+1}{y-3}$ [illegible] $\frac{\ldots+1}{y-3} = 4$

f) $\frac{z-4}{3z-1} + \frac{2z\ldots}{3z-1}$ [illegible]

Zuerst fasse ich die Brüche zusammen:
$1 = \frac{d+2-(d-1)}{d+4}$

282 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert der Unbekannten.**

H2 H3 I2

a) $\frac{1}{2x} + 3 = \frac{7}{2x}$

b) $2 - \frac{4}{3y} = \frac{2}{3y}$

c) $\frac{1}{a+3} + 2 = \frac{3}{a+3}$

d) $\frac{3}{b-1} - 1 = \frac{1}{b-1}$

e) $5 -$ [illegible] $\frac{\ldots}{k-3}$ [illegible]

f) [illegible] $+$ [illegible] $\frac{5}{\ldots - m}$

283 **Gib zu jeder Gleichung zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert der Unbekannten.**

H2 H3 I2

a) $2 = \frac{x+3}{2x} + \frac{x-1}{x}$

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

c) $\frac{a+2}{a} - \frac{a-1}{3a} = 3$

d) $\frac{2b+1}{b-2} + \frac{4b\ldots}{3b}$ [illegible] 1

e) [illegible] $\frac{\ldots m}{\ldots 9} + \frac{2m+1}{m-3}$ [illegible] 4

f) $\frac{4n-1}{6n} - \frac{n-1}{3n}$ [illegible]

284 **Nutze die binomischen Formel**[illegible]

H2 H3 I2

Gib zu jeder Gleichung zuerst d[illegible]itionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den Wert der Un[illegible]

a) $\frac{2}{x+2} + \frac{5}{x-2} = \frac{x}{x^2-4}$

b) $\frac{1}{y-4} - \frac{3}{y+4} = \frac{y}{y^2-16}$

c) $\frac{m}{m-3} - \frac{m}{m+3} = \frac{2}{m^2-9}$

d) $\frac{4}{5-n} - \frac{1}{n+5} = \frac{3}{25\ldots}$

Für welche [illegible] *n x ist* [illegible] *4* [illegible] *ch null?*

285 KNOBELA[illegible]

H1 H2 H3 I2

Doppelb[illegible]

(1) $\frac{\frac{8}{x}}{x\ldots} = 2$ (2) $\frac{\ldots}{\frac{3x}{x-1}} = 3$

a) [illegible]le Ne[illegible] nicht 0 sein dürfen, hat [illegible]pelbruch?

b) Gebt zu je[illegible]ichung die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an.

c) Berechnet jeweils den Wert der Unbekannten.

d) Beschreibt jeweils euren Lösungsweg und vergleicht euer Vorgehen mit anderen Gruppen.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]lge[illegible]ne Br[illegible]leichungen [illegible]er lösen können

[illegible]issen

Vorgehensweise bei allgemeinen Bruchgleichungen

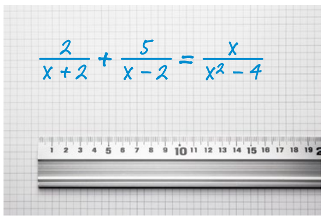
Fast jede Gleichung kann auf verschiedene Arten gelöst werden.

Es hat sich gut bewährt, zuerst alle Bruchterme auf einer Seite einer Gleichung zu einem einzigen Bruchterm zusammenzufassen.

Bei der Addition und der Subtraktion müssen die Terme dabei zuerst auf gleichen Nenner gebracht werden.

Tipp

Arbeite klar und strukturiert!



Schreibe jede Umformung in eine neue Zeile, mache längere Bruchstriche immer mit dem Lineal und lass genügend Abstand zwischen den Zeilen.

→ Übungsteil, S. 42

Anwendungen in der Geometrie

286 H2 I2 I3

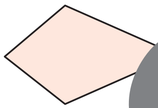
Die Formel für den Umfang eines Rechtecks lautet: u = 2 · (a + b)

a) Forme die Formel so um, dass man b berechnen kann (b = …).
Berechne b für ein Rechteck mit u = 18,6 cm und a = 3,9 cm.

b) Forme die Formel so um, dass man a berechnen kann (a = …[illegible]
Berechne a für ein Rechteck mit u = 2,6 dm und b = 7 cm.

287 H2 I2 I3

Die Formel für den Flächeninhalt eines Deltoids lautet: $A = \frac{e \cdot f}{2}$



a) Forme die Formel so um, dass man e berechnen kann (e = …).
Berechne e für ein Deltoid mit A = 20 cm² und f = 4 c[illegible]

b) Forme die Formel so um, dass man f berechnen kan[illegible] =
Berechne f für ein Deltoid mit A = 14 cm² und e = 7 c[illegible]

288 H2 I2 I3

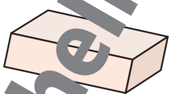
Die Formel für den Flächeninhalt eines Trapezes lautet: $A = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$

a) Forme die Formel so um, dass man h bere[illegible]nn (h[illegible]…).
Berechne h für ein Trapez mit A = 22,5 cm², a = 7 cm und c = 4 cm.

b) Forme die Formel so um, dass [illegible]an c berec[illegible] (c = …).
Berechne c für ein Trapez mit A = 12 cm², h = 3 cm und a = 6 c[illegible]

289 H1 H2 I2 I3

Die Formel für die Oberfläche eines Quaders lautet: O = 2 · (a[illegible] + [illegible] · c)



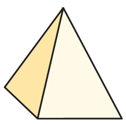
a) Forme die Formel so um, dass man a berechnen [illegible] (a = …).
Berechne a für einen Quad[illegible]
O = 40 cm², b = 3 c[illegible] und c = 2[illegible]

b) Forme die F[illegible]rmel s[illegible] b berechnen kann (b = …).
Berechne [illegible]en Qua[illegible]
O = 30 c[illegible]nd c = 2 cm.

c) FORSCHE WE[illegible]
Erfi[illegible] für das V[illegible]en V eines Quaders ei[illegible]nd löse sie.

290 H2 I2 I3

Die Formel f[illegible]olumen einer quadratisch[illegible]ramide lautet: $V = \frac{a^2 \cdot h}{3}$



a) Forme die Formel so um, dass man h berechnen kann (h = …).
Berechne h für eine Pyramide mit V = 18 cm² und a = 3 cm.

b) Forme die Formel so um, dass man a berechnen kann (a = …).
Berechne a für eine Pyramide mit V = 90,25 cm² und h = 12 cm.

[illegible]iel

Ä[illegible]vale[illegible] [illegible]gen [illegible]meln in der Geometrie anwenden [illegible]en

Wissen

Arbeiten mit Formeln

In der Geometrie beschreiben Formeln den Zusammenhang verschiedener Größen zueinander.

Durch Umformen und Einsetzen bekannter Werte können unbekannte Größen berechnet werden.

Beispiel:

Flächeninhalt eines Rechtecks: A = a · b

Es kommen drei Größen vor: A, a und b. Kennt man zwei davon, kann man die dritte Größe berechnen.

→ Übungsteil, S. 43

Texträtsel

291 **Übersetze die Rätsel von Philipp in Gleichungen und finde die beschriebenen Zahlen.**
H1 H2 I2

Ich denke mir eine Zahl.

a) *Wenn man zu meiner Zahl 3 dazuzählt, erhält man 25.*

b) *Wenn man meine Zahl verdoppelt, ergibt das 48.*

c) *Wenn man meine Zahl durch 4 teilt, erhält man die Zahl 3.*

d) *Nimmt man 18 von meiner Zahl weg, bleiben 22.*

292 **Erfinde Texträtsel zu den angegebenen Gleichungen.**
H1 I2

a) x − 5 = 16　　b) 4x = 20　　c) x + 3 = 19

293 **Finde die gesuchten Zahlen mit Hilfe von Gleich[illegible]gen.**
H1 H2 I2

a) Zählt man zum Dreifachen einer Zahl 17 da[illegible] erhält man 29.

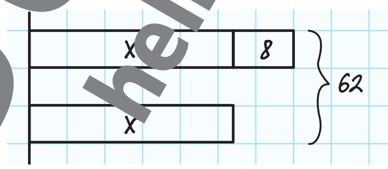
b) Addiert man zum Doppelten einer Zahl [illegible] Hälfte [illegible] Zahl, ergibt das 25.

c) Subtrahiert man vom Drittel einer Za[illegible] die [illegible]hl 6 [illegible] erhält man die Zahl 7.

294 **Finde die gesuchten Zahlen mit [illegible] Gleichungen.**
H1 H2 I2

Tipp: Zeichne Balkenmodelle, w[illegible]

a) Die Summe zweier Zahlen [illegible]rägt 62. Dabei ist die erste Zahl [illegible] als die zweite Zahl.



b) Die Summe zweier Z[illegible] beträg[illegible] Dabei ist die erste Zah[illegible] kleiner als die zweite Zahl.

c) Die Summe zwe[illegible]ägt 54. Dabei i[illegible]rste Za[illegible]t so groß wie die zweite Zahl.

d) Die Su[illegible]ahlen beträgt 100. Dabei ist [illegible]lb so groß wie die zweite Zahl. D[illegible] dritte Za[illegible] um 8 größer als die erste Zahl.

e) [illegible] ähnliche Rätsel aus [illegible] sie je[illegible]d anderem.

295 **KNOBELAUFGA[illegible]**
H1 H2 I2

Wie lautet die Zahl?

Multipliziert man die Differenz einer Zahl und einem Drittel dieser Zahl mit 5, ergibt das gleich viel, wie wenn man zum Doppelten dieser Zahl 4 addiert.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]exta[illegible]aben [illegible]n F[illegible]eln bzw. [illegible]chungen übersetzen können und umgekehrt

Wissen

Tipps zum Lösen von Texträtseln

1. **Verwende x**
   anstatt „*meine Zahl*" oder „*eine Zahl*".
2. **Operationen**
   Übersetze Worte in Rechnungen.

   Beispiele:

   das Doppelte … · 2
   das Dreifache … · 3
   addiert man 4 … + 4
   um 2 kleiner … − 2
   ein Drittel der Zahl … $\frac{x}{3}$
   …
3. **Balkenmodelle**
   können helfen, zum Beispiel, wenn die Summe mehrerer Zahlen beschrieben wird.
4. **Probe**
   Um sicherzugehen, dass dein Ergebnis stimmt, setzt du am Ende deine berechnete Zahl in den Text ein.

   Löse die Aufgabe dann noch einmal.

→ Übungsteil, S. 44
→ Cyber Homework 8

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Gleichungen

296 **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** ☐ D1

H2 I2

a) $3x - 6 = 15$ b) $3a^2 + 7 - 2a + 15 - 6 + 9a = 2 + a$ [illegible] $- 10$

297 **Berechne jeweils den Wert der Unbekannten.** ☐ D2

H2 I2

a) $\frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 12$ b) $2x - \frac{x}{3} = x + 8$ c) $\frac{2x-4}{\ldots}$ [illegible] 2

Bruchgleichungen

298 **Gib zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechne dann den W**[illegible]**nbekannten.** ☐ D5

H2 H3 I2

a) $\frac{3}{x} = \frac{1}{4}$ b) $\frac{15}{2y-1} = 3$ c) [illegible] $\frac{2}{\ldots 1} = \frac{4}{3z}$

299 **Gib zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. Berechn**[illegible]**nn den W**[illegible]**der Unbekannten.** ☐ D5

H2 H3 I2

a) $\frac{3}{p} = \frac{1}{4}$ b) $\frac{15}{2q-1} = 3$ c) $\frac{2}{m+1} = \frac{\ldots}{\ldots m}$

300 **Gib zuerst die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ an. B**[illegible]**dann**[illegible]**n Wert d**[illegible]**nbekannten.** ☐ D6

H2 H3 I2

a) $\frac{17}{r+2} - 3 = \frac{2}{r+2}$ b) $\frac{3p+2\ldots}{p-\ldots}$ [illegible] $\frac{p-\ldots}{p\ldots} = 4$ c) $\frac{q-\ldots}{\ldots+8} + \frac{42q+6}{q+4} = 3$

301 **Gib zu jeder Gleichung zuers**[illegible]**initi**[illegible]**e $\mathbb{D}$ an.** ☐ D6
Berechne dann den Wert de[illegible]**nnten und gib die Lösungsmenge $\mathbb{L}$ an.**

H2 H3 I2

a) $\frac{2}{x} = \frac{8}{4x}$ b) $\frac{\ldots}{2x}$ [illegible] $\frac{\ldots}{x}$ c) $\frac{4}{x+1} = \frac{3}{x}$

Anwendung, Arbeiten mit [illegible] Texträt[illegible]

302 **Herr Roth bezahlt für** [illegible] **Winterser**[illegible] **und vier Winterreifen 329,50 €.** ☐ D3 D4
Wie viel kostet ein Wi[illegible]**n, wenn das Service 49,90 € gekostet hat?**

H1 H2 I2

a) Stelle eine passende Glei[illegible] auf. b) Löse die Aufgabe.

303 **Die Form**[illegible]**len Fläc**[illegible]**t eines Dreiecks lautet: $A = \frac{c \cdot h_c}{2}$** ☐ D7

H2 I2 I3

Forme di[illegible], dass man h_c berechnen kann ($h_c = \ldots$).
Berechne h_c [illegible]ein D[illegible] mit $A = 14{,}4\ cm^2$ und $c = 9\ cm$.

304 [illegible]**hen einer Zahl 12 ab, erhält man die Zahl 60.** ☐ D8

H1 H2 I2

Wie la[illegible] Zahl?

305 **Die Summe von drei Zahlen beträgt 150.** ☐ D8
Die erste Zahl ist dreimal so groß wie die zweite Zahl.
Die dritte Zahl ist um 15 größer als die zweite Zahl.

H1 H2 I2

Wie lauten die drei Zahlen?

E

Mit Formeln rechnen
Anwendungen in der Physik

Inhalt

306 **Schaut euch den Comic mit K nd Jakob . Löst dann die Aufgaben.**

H1 H3 H4 I1

a) Welche Zeit könnte Kai g se Kreuzt an.

☐ 57 Sekunden ☐ unden ☐ 98 Sekunden

b) Was bedeutet d Begriff „Durchschnittsg ndig “? Ist Kai t saue ? Begrü tscheidung.

c) KNOBELA ABE
W lche Stre t Kai gelaufen? ündet eure Entscheidung.

☐ m ☐ m ☐ 1 000 m ☐ 10 000 m

d) FORSC ER
Wie lautet d ktuelle Weltrekord für diese Strecke? Welcher Durchschnittsgeschwindigkeit entspricht die Weltrekordzeit?

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Maße

307 Wandle in Meter um.
H2 I1

1 km = ________ 4 km = ________ 2,5 km = [illegible] [illegible] = ________

308 Wandle in Kilometer um.
H2 I1

200 m = ________ 3 000 m = ________ 9 500 m = [illegible] m = ________

309 Wandle in Minuten um.
H1 I1

3 h = ________ 1,5 h = ________ 120 s = [illegible] 300 s = ________

310 Wandle in Kilogramm um.
H2 I1

3 t = ________ 0,2 t = ________ 6,[illegible] t = [illegible] 0,5 t = ________

Runden

311 Runde auf zwei Nachkommastellen genau[illegible]
H2 I1

3,2685 ≈ ________ 13,641 ≈ [illegible] 0,0953 ≈ ________ 15,2219 ≈ ________

312 Peter hat eine Zahl auf drei K[illegible]stell[illegible]t und al[illegible] E[illegible]gebnis 4,207 erhalten.
H1 H4 I1

Wie könnte Peters Zahl gelau[illegible]n?
Nenne drei verschiedene Mög[illegible]

__________ __________ __________

Gleichungen umformen

313 Berechne zuerst jewe[illegible] Wert v[illegible] x.
Führe dann die Probe durc[illegible]zen des berechneten Werts durch.
H2 I2

a) $5x + 4 = 2x -$ [illegible]
b) $x - 9$ [illegible] $23 - x$ [illegible]
c) $x^2 = 169$
d) $x^2 = \frac{4}{25}$
e) $2x^2 - 4 + 6x^2 = 284$
f) $15 + x^2 + 9 = 3x^2 - 8$

314 Drücke x je[illegible] du[illegible] anderen Variablen aus.
H2 I2
Hi[illegible]weis: Form[illegible] um, dass die Gleichung am Ende die Form x = … hat!

a) [illegible] $3x$
b) $y = 2x + 9$
c) $z = \frac{x + y}{2}$
d) $3x = \frac{y - 2}{z}$
e) $y = \frac{x}{3} + 4$
f) $z = 5 \cdot (x + y)$
g) $x^2 = y^2 - 6z$
h) $y = \sqrt{x^2 + z^2}$
i) $z = 2x^2 - y^2$
j) $5x^2 - 2y^2 = z - 3$

y [illegible] $- z \quad | + z$

$y + z = 3x \quad | : 3, \Leftrightarrow$

$x = \frac{y + z}{3}$

Geschwindigkeit

315 **Die Tabelle zeigt die Laufzeit der Tiere für die angegebenen Strecken. Berechne ihre Geschwindigkeiten jeweils in m/s und in km/h.**

H2 H3 I1

		Weg	Zeit	mittlere Geschwindigkeit in m/s	mittlere Geschwindigkeit in km/h
a)	Löwe	22 m	1 s	22	79,2
b)	Pferd	50 m	4 s		
c)	Windhund	360 m	20 s		
d)	Delphin	270 m	15 s		
e)	Mensch	100 m	10 s		
f)	Blauwal	500 km	24 h		
g)	Schwalbe	300 km	6 h		

h) FORSCHE WEITER
Welches ist das schnellste Tier an Land? Wie [illegible] es?

316 **Ein Fahrstuhl fährt mit einer Geschwindigkeit [illegible] m/s. Rechne aus, wie lange der Fahrstuhl jeweils brauc[illegible]**

H1 H2 I1

a) vom Erdgeschoss in den 3. Stock, Ges[illegible] 14 Meter
b) vom Erdgeschoss in den 8. Stock, Ge[illegible]e: 3[illegible] Meter
c) vom 8. Stock in den 3. Stock

317 **Einer der schnellsten Aufzüge d[illegible] in T[illegible]peh (Taiwan). Er transportiert Personen mit einer Ges[illegible]keit v[illegible] 6[illegible],6 km/h rund 500 Meter in das obers[illegible] Stockwerk.**

H1 H2 I1

a) Wie lange dauert die Fa[illegible]te Stockwerk?
b) Wie lange würde die Fahrt [illegible] das o[illegible]te Stockwerk mit einem gewöhnli[illegible]ufzug ([illegible] m/s) dauern?

318 **Herr Stadler fährt [illegible] seinem A[illegible] zur Arbeit. Dafür brau[illegible] er 1,5 [illegible] einer Durchsch[illegible]hwindig[illegible]n 72 km/h.**

H1 H2 I1

a) Wie wei[illegible] He[illegible]lers Weg zur Arbeit?
b) Wie hoch m[illegible] die m[illegible]tlere Geschwindigkeit sein, [illegible] Sta[illegible] in 50 Minuten in der Arbeit sein wollte?

319 KNOBE[illegible]ABE
Ulrich besu[illegible]einem Onkel ein Formel-1-Rennen.

H1 H2 I1

Er stoppt die Zeit, die ein Auto für einen 600 m langen Streckenabschnitt braucht: 8,6 Sekunden. Berechne die mittlere Geschwindigkeit des Autos.

[illegible]ziel

→ [illegible]esch[illegible]ndigkeitsmaße [illegible] und in [illegible]situationen anwenden können

Wissen

Geschwindigkeit v

Geschwindigkeit = $\frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$

kurz: $v = \frac{s}{t}$

In der Physik rechnet man meist mit der Einheit „Meter pro Sekunde":

$\left[\frac{m}{s}\right] = \frac{\text{Weg [in Metern]}}{\text{Zeit [in Sekunden]}}$

Im Alltag gibt man die Geschwindigkeit meist in „km/h" an:

$\left[\frac{km}{h}\right] = \frac{\text{Weg [in Kilometern]}}{\text{Zeit [in Stunden]}}$

Umrechnung von m/s in km/h

1 m/s ≙ 3,6 km/h

von m/s in km/h: multiplizieren mit 3,6

von km/h in m/s: dividieren durch 3,6

Mittlere Geschwindigkeit $\bar{v}$

Sie bezeichnet die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Objektes.
Wir rechnen meist mit $\bar{v}$, da die meisten Dinge sich nicht zu jedem Zeitpunkt mit exakt der gleichen Geschwindigkeit bewegen.

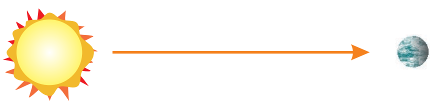
→ Übungsteil, S. 46

Licht und Schall

320 **Wie lange braucht das Licht von der Sonne bis zur Erde?**

H1 H2 I1

Rechne mit einer Entfernung von rund 150 Millionen Kilometern.



321 **„Erde an Mars"**

H1 H2 H3 I1

Auf dem Mars befindet sich ein Roboterwagen der NASA. Zwischen dem Roboter und der Bodenstation auf der Erde werden Steuersignale, Bilder und andere Daten ausgetauscht. Die Signale bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit.

a) Wie lange braucht ein Signal, wenn der Abstand Erd… Mar… am kleinsten ist, nämlich 56 Millionen Kilometer?

b) Wie lange braucht ein Signal, wenn der Abstand …e-Mars am größten ist, nämlich 401 Millionen Kilomet…

c) **FORSCHE WEITER**
Warum ändert sich der Abstand von der Erd… …m Mar… Welchen Einfluss hat das auf Weltraum-… …sio… bei denen man zum Mars fliegen möcht…

322 **KNOBELAUFGABE**
Telefonat Wien-Innsbruck

H1 H2 I1

Hans sitzt in Wien und möchte mit se…nem… …oni in Innsbruck telefonieren (Entfe… …ng: 387 km Luftlinie). Stell dir vor, er könnte so laut … …en, dass Toni ihn ohne Telefon hör… …te.

a) Wie viel Zeit würde ver… …n, bis Toni das erste „Hallo … …s hört?

b) Wie lange würde fo…endes Ge… … dauern?

Hans: *„Hall… Toni!"* – … *Hans!"* –
Hans: *„Wi… … dir?"* – … *Gut. Und dir?"* –
Hans: *„Al…* … …i: *„Wann sehen wir uns wieder?"* –
Hans: *„In 2 W… …en!"* … *Fein, bis dann!"*

Besc… …bt, wie … …e Aufgabe gelöst habt.

323 **Blitz u… …er**

H1 H4 I1

Martina sagt: *„…* *Sekunden zwischen Blitz und Donner verge…en, desto weiter ist das Gewitter entfernt!"*

a) Stimmt das? Begründe die Aussage mit Hilfe der Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Licht und Schall.

b) Nimm an, es vergehen 3 Sekunden zwischen Blitz und Donner. Wie weit entfernt hat der Blitzeinschlag stattgefunden?

…iel

G… …nwi… …gkeits- …ch… …gen auch D… …gaben zu den Phänomenen „Licht" … „Schall" … …chführen können

Wissen

Geschwindigkeit v

Geschwindigkeit = $\frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$

kurz: $v = \frac{s}{t}$

Lichtgeschwindigkeit

bezeichnet jene Geschwindigkeit, mit der sich visuelle Signale (z. B. Licht) ausbreiten:

$v_{Licht} \approx 300\,000$ km/s

Schallgeschwindigkeit

bezeichnet jene Geschwindigkeit, mit der sich akustische Signale (z. B. Geräusche) ausbreiten:

$v_{Schall} \approx 343$ m/s (in trockener Luft)

$v_{Schall} \approx 1\,484$ m/s (in Wasser)

→ Übungsteil, S. 47

E3 Mit Formeln rechnen – Anwendungen in der Physik

Freier Fall

324 **Hanna lässt einen Stein von der Spitze eines Turmes fallen und stoppt die Zeit bis zu seinem Aufschlag am Boden.**
H1 H2 I1

Berechne die Höhe des Turmes, wenn die gestoppte Zeit …
a) 2,5 Sekunden b) 3 Sekunden c) 4 Sekunden … beträgt.

325 **Berechne die Geschwindigkeit beim Aufschlag am Boden.**
H1 H2 I1

Ein Stein fällt aus einer Höhe von …
a) 10 Metern b) 15 Metern c) 25 Metern … auf die Erde.

326 **Nach wie vielen Sekunden trifft der Stein auf das Wasser?**
H1 H2 I1

Lorenz lässt einen Stein von einer …
a) 15 Meter b) 20 Meter
… hohen Brücke fallen.

327 **Ein Dachziegel löst sich und fällt auf die Straße.**
H1 H2 I1

Er schlägt mit einer Geschwindigkeit von …
a) 15 m/s b) 20 m/s c) 36 km/h … auf der S… …f.
Von welcher Höhe ist der Dachziegel gefallen?

328 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I1

Lisa wirft einen Ball senkrecht in die Hö… 2,5 Sekunden später fängt sie … w…er au…

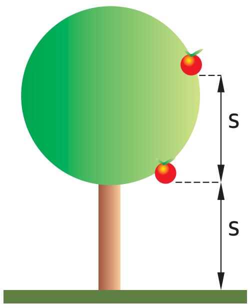
a) Wie hoch hat Lisa den Ball ge… Beschreibt, wie ihr die Aufgabe gel…
b) Mit dem gleichen Kraftau…nd hätte Lisa den Ball am Mond etwa 6,5-mal … er … …n. Wie lange hätte dieser W…aue…
Tipp: Rechne mit $g_{Mo…}$ … 1,6 m/s² st… mit g!

Die Aufwärtsbewegung dauert gleich lange wie der Fall herunter!

329 **Auf einem Baum hängen zwe… siehe Skizze.**
H3 H4 I1

Otto schütt…lt den … … Äpfel fallen gleichzeitig.
Welche A… stimm…
Kreuze d… …agen an und erkläre.

- ☐ Der obere …l ist …ginn d…elt so w… …untere …
- ☐ Der ob… …l schlägt mit doppelt… …oher Geschwindigkeit auf wie der untere Apfel.
- ☐ Die Äpfel schlagen gleichzeitig am Boden auf.



…ziel

… mit H… vorgegebener … Aufgaben zum …en Fall lösen können

Wissen

Freier Fall

Wenn ein Körper fällt und wir alle anderen Einflüsse (wie z. B. Luftwiderstand) vernachlässigen, reden wir vom „freien Fall".

Es gelten diese Gesetze:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

h … Fallhöhe [m]
g … Erdbeschleunigung ($g = 9{,}81$ m/s²)
t … Zeit [s]
v … Geschwindigkeit beim Aufprall [m/s]

Interessant

Newton und der Apfel

Dem berühmten englischen Physiker Sir Isaac Newton (1643–1727) soll der Legende nach bei einem vom Baum fallenden Apfel die Idee zu den Gravitationsgesetzen gekommen sein.

→ Übungsteil, S. 48
→ Cyber Homework 9

English Corner

330 **Convert the following speeds to m/s and mph.**
H1 H2 I1
Tip: Take 1 km = 0.62 mi!

a) 50 km/h b) 80 km/h c) 100 km/h

331 **Mr Smith took 20 minutes to drive from Sunderland to Seaham. The distance is 6.1 miles.**
H1 H2 I1

a) Find his average speed in miles per hour.
b) Find his average speed in kilometres per hour.

332 **Joe runs for 1 hour at an average speed of 4 miles per hou... He then cycles 10 miles at 12 miles per hour.**
H1 H2 I1
Find his average speed for the whole journey.

333 **A girl clapped her hands near a cliff. She could hear the echo of her claps 3 secon... ...er.**
H1 H2 I1
Find her distance from the cliff.

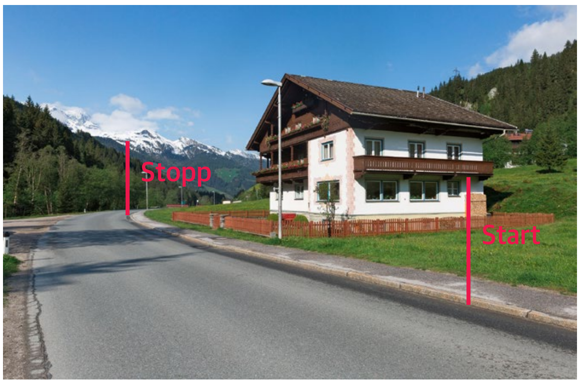
334 **An apple falls from the height of 12 m...rs. How long will it take until the apple h... the ...our...**
H1 H2 I1
Tip: Use the formula from the previous ...

...rte...uch
... ...wandeln
spe... Geschwindigkeit
...es per hour) ... Me... pro Stunde
mi ... ...kürzung für Meile
distance ... Entfernung
average speed ... Durchschnitts-geschwindigkeit
cycle ... radfahren
journey ... Reise
clap ... klatschen
cliff ... Klippe, Felsen
formula ... Formel
previous page ... vorherige Seite

Extra: ...ndigkeit

335 **Wie schnell fahren die ...utos?**
H1 H2 H3 H4 I1 I2

Bestimmt die Geschwin... ...er Autos entlang einer Straße, zum Be... ...vor dem Schulgebäu... Bestimm... ...ür zwei ... ...Punkte, deren ... ...essen (= Strecke s). Stoppt da... ...ie ... ...Autos für diese Strecke brau... ...zum ...spiel mit dem H... ...Zeit t)...



...mittelt ... ...e Geschwindigkeit ... ...tos.

b) Welchen ...ss hat die Länge der gewählten Strecke auf die Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit? Erklärt.

c) FORSCHT WEITER
Wie funktionieren Radargeräte der Polizei?

Kraft, Arbeit und Leistung

336 **Ergänze die Zahlen in der Tabelle.**

H2 H3 I1

		Masse	Gewicht auf der Erde ($g = 9{,}81\ m/s^2$)	Gewicht auf dem Mond ($g_{Mond} = 1{,}6$[illegible])
a)	Mensch	80 kg		
b)	Katze	4 kg		
c)	Kleinwagen	1 t		
d)	Schultasche		58,86 N	
e)	Fahrrad			[illegible]
f)	Moped		824,04 N	

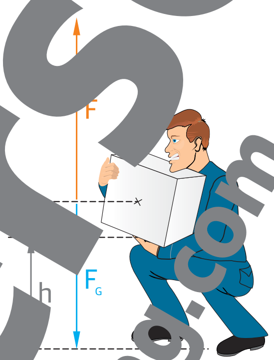
337 **Bernhard hebt eine (1) 12 kg, (2) 7 kg, (3) 26 kg schwere Kiste.**

H1 H2 I1

a) Wie groß ist die Gewichtskraft F_G, die auf die Kiste wirkt?

b) Wie groß ist die Kraft F, die Bernhard aufbringen muss?

c) Wie groß ist die verrichtete Arbeit, wenn Bernhard die Kiste 0,6 Meter nach oben hebt?



338 **Ein Kran hebt Lasten.**

H2 H3 I1

Berechne jeweils die notwendige [illegible]ra[illegible] die verrichtete Arbeit W und [illegible]eistung P.

	Last	M[illegible]	Hubhöhe h	Hubzeit t
a)	Palette Ziegel	86[illegible] kg	15 m	20 s
b)	Palette Zement	[illegible] kg	10 m	13 s
c)	Schalsteine	112[illegible]	12 m	15 s
d)	10 Fen[illegible]er	[illegible]	18 m	18 s

339 **Kreuze an: [illegible] oder [illegible]h?**

H3 H4 I1

		wahr	falsch
a)	[illegible] Körpers ist [illegible] Mond gleich.	☐	☐
b)	Das [illegible] eines Körpers ist auf der E[illegible]d am Mond gleich.	☐	☐
c)	Je schneller man etwas hebt, desto größer ist die aufgebrachte Leistung.	☐	☐
d)	Der Zusammenhang zwischen Masse und Gewicht ist direkt proportional.	☐	☐

[illegible]ziel

[illegible] K[illegible]t, Gewicht, [illegible] und Leistung [illegible]nen können

[illegible]issen

Kraft F
(englisch: „force“)

$F = m \cdot a$

Kraft [Newton] = Masse [kg] · Beschleunigung [m/s²]

Gewicht F_G
(auch: „Gewichtskraft“)

$F_G = m \cdot g$

Gewicht [N] = Masse [kg] · Erdbeschleunigung [m/s²]

$g = 9{,}81\ m/s^2$

Arbeit W
(englisch: „work“)

$W = F_G \cdot h$

Arbeit [Joule] = Gewicht [N] · Höhe [m]

Leistung P
(englisch: „power“)

$P = \frac{W}{t}$

Leistung [Watt] = Arbeit [N] pro Zeit [s]

Interessant

Physikalische Größen

Die physikalischen Begriffe bedeuten im Alltag oft etwas anderes. Zum Beispiel sind deine Hausaufgaben auch Arbeit, haben aber mit der Arbeit im physikalischen Sinn nichts zu tun.

→ Übungsteil, S. 49

Schiefe Ebene

340 **In einer Werkhalle wird ein Schrägaufzug eingesetzt.**

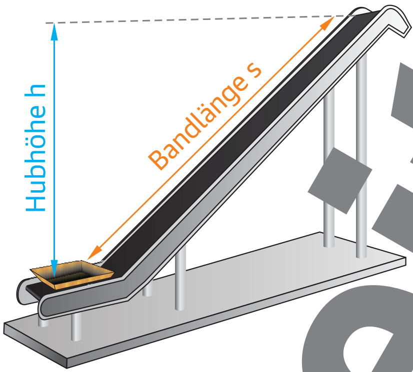
H1 H2 I1

Berechne jeweils, welche Kraft der Aufzug aufbringen muss, um die Lasten zu heben.

a) s = 10 m, h = 6,5 m
Last: m = 35 kg

b) s = 15 m, h = 4,2 m
Last: m = 450 kg

c) s = 7,2 m, h = 5,8 m
Last: m = 67 kg



341 **Ein 20 Meter langer Schrägaufzug hat eine maximale Zugkraft von 5 000 N.**

H1 H2 I1

Berechne die maximale Masse einer Last, wenn die Hubhöhe 13 Meter beträgt.

342 **Eine Last von 1 600 kg soll mit Hilfe eines Schräga… auf eine Höhe von 4,5 Metern gehoben werden.**

H1 H2 I1

Wie lang muss das Band des Aufzugs sein, wenn die Zugkraft des Aufzugs 7 200 New… b…gt?

343 **Ein großer Steinblock wiegt 5 Tonnen. Er wird von 80 Personen gezogen. Ihre maximale Zugkraft beträgt 20 000 Newton.**

H1 H2 I1

Wie lang muss eine Rampe sein, wenn der Block auf eine Höhe von 30 Metern gehoben werden soll?

344 KNOBELAUFG… **Schafbergbahn**

H1 H2 H3 I1

Berec… die d… …ve aufbringe…

Verwendet folg… …aten:
- Lokomotive: 18 t
- Salonwagon: 11,2 t
- 58 Sitzplätze
- maximale Steigung: 26 % (h = 26 m bei s = 100 m)

Vergleicht eure Annahmen und euer Ergebnis mit anderen Gruppen.

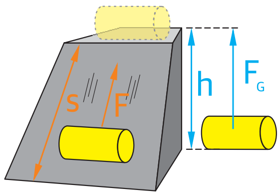
…iel

…schiefe E…en als …maschinen …en und Berechnungen daran …führen können

Wissen

Schiefe Ebenen

Durch den Einsatz von schiefen Ebenen kann Kraft gespart werden.



Die *Arbeit* ist gleich!

Es gilt:

Arbeit = Kraft · Weg

$W_1 = W_2$

→ $F \cdot s = F_G \cdot h$
(mit $F_G = m \cdot g$
und $g = 9{,}81\ m/s^2$)

F … Kraft [N]
s … Weg [m]
F_G … Gewichtskraft [N]
h … Höhe [m]

Interessant

Die goldene Regel der Mechanik

„Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen."

Galileo Galilei, 1594

Diese Regel wird bei der schiefen Ebene, beim Hebel, beim Keil, beim Flaschenzug und vielen weiteren Maschinen angewendet.

→ Übungsteil, S. 50

Das Pendel

345 H1 H2 I1 **Die Schnur eines Pendels ist 45 cm lang. Am Ende ist ein Eisengewicht (m = 0,3 kg) befestigt.**

a) Wie lange dauert eine volle Schwingung (hin und zurück) des Pendels?

b) Berechne die Frequenz des Pendels in Hertz.

346 H1 H2 I1 **Die Seile einer Schaukel sind 2,5 Meter lang.**

Rechne aus, wie lang es dauert, einmal hin- und herzuschwingen.

347 H1 H2 I1 **Eine Artistin im Zirkus schwingt an einem Seil durch das Zelt.**

Der Schwung hin und zurück dauert 8 Sekunden. Wie lang ist das Seil?

348 H1 H2 I1 **Ein Uhrmacher möchte ein Pendel bauen, das von links nach rechts genau 1 s schwingt.**

Berechne die Länge des Pendels.

349 H1 H2 I1 **Die Frequenz eines Pendels beträgt 5 H… z.**

Berechne Periodendauer und Länge des … s.

350 H2 H4 I1 **Eine übliche Pendellänge bei U… 24,8 cm.**

Begründe, warum gerade diese La… ge üblicherweise gerne verwend… wird.

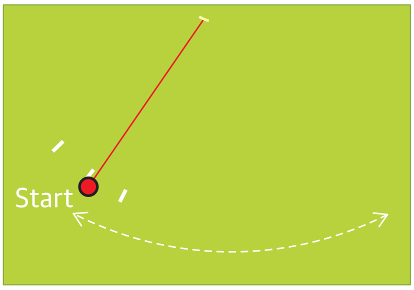
351 H1 H2 H3 I1 **Der französische Physiker F… Ba… ein 67 … te… langes Pendel.**

a) Berechne die Period… er des … dels.

b) FORSCHE WEITER
Wozu hatte Fou… lt dieses … el gebaut? Was wol… e er da…

352 H1 H2 H3 I1 **Pendel-Ex… e**

Aufbau: Bleist… Taf… gen, … ur (…) Bleis… festigen, Gewicht a… (z. B. Schraube… ttern)



(1) Schwingzeit T messen und mit Berechnung vergleichen

(2) Startpunkt ändern, Ergebnisse mit (1) vergleichen

(3) Gewicht ändern, Ergebnisse mit (1) vergleichen

(4) Schnurlänge ändern, Ergebnisse mit (1) vergleichen

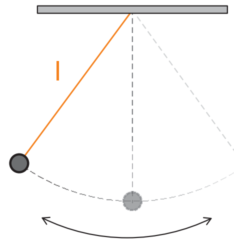
…ziel

⇒ …inz… n des Fa… endels kennen … Aufgaben dazu mit Hilfe vorgegebener …rmeln lösen können

Wissen

Das Pendel

Ein Pendel besteht aus einer oben befestigten Schnur mit einem Gewicht am unteren Ende (siehe Skizze).



Wie schnell das Pendel schwingt, hängt nur von der Länge der Schnur ab!

Es gilt:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{bzw.}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

T … Periodendauer [s] (einmal hin- und zurückschwingen)
l … Länge des Fadens [m]
g … Erdbeschleunigung [m/s²]
g = 9,81 m/s²
f … Frequenz [Hz]
Hz … Hertz

→ Übungsteil, S. 51
→ Cyber Homework 10

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Geschwindigkeit, freier Fall

353 **Tarek läuft 100 Meter in 11,5 Sekunden.**

H1 H2 I1

Berechne seine mittlere Geschwindigkeit in m/s und in km/h. ☐ E1

354 **Frau Berger fährt um 13:25 Uhr zu Hause los.**
Um 15:10 Uhr kommt sie bei ihrer Schwester an.

H1 H2 I1

Berechne die mittlere Geschwindigkeit in km/h,
wenn die Strecke 118 km lang war. ☐ E1

355 **Ein Zug fährt durchschnittlich mit 145 Kilometern pro Stunde.**

H2 I1

Wie lang braucht der Zug für eine 250 Kilometer [illegible] Strecke? ☐ E1

356 **Elyas steht 1 Kilometer vor einer hohen Felswand und ruft laut „*Echo!*".**

H1 H2 I1

Nach wie vielen Sekunden hört er sein Echo?
Rechne mit einer Schallgeschwindigkeit von [illegible]
Hinweis: Der Schall muss erst zum Felsen und dann wieder zurück zu Elyas! ☐ E2

357 **Jonas lässt einen Stein in einen Brunnen fallen.**
Nach 2,5 Sekunden schlägt der Stein auf dem Boden des Brunnens auf.

H1 H2 I1

Wie tief ist der Stein gefallen?
Tipp: Rechne mit der Formel h = [illegible], wobei g = 9,81 m/s²! ☐ E3

Kraft, Arbeit, Leistung, schiefe Ebene, Pendel

358 **Das Gewicht eines Eisbären [illegible] 1 Newton.**

H2 I1

Berechne seine Masse (Erdbeschleunigung g = 9,81 m/s²). ☐ E4

359 **Eine Waschmaschine hat eine [illegible]e von 80 kg.**

H2 I1

Berechne [illegible] Gewi[illegible] [illegible]Mond (Mondbeschleunigung g_{Mond} = 1,6 m/s²). ☐ E4

360 **Schiefe E[illegible] (**[illegible] **$F \cdot s = F_G \cdot h$)**

H1 H2 I1

Ein 10 Meter [illegible]er Schrägaufzug hat eine maximale Zugkraft von 2 000 N.

a) [illegible] die Gewichtskraft einer Last,
[illegible] die Hu[illegible] 5 Meter beträgt?

☐ 1 [illegible] ☐ 2 000 N ☐ 4 000 N ☐ 10 000 N

b) Wie hoch da[illegible] die Hubhöhe des 10 Meter langen Aufzugs höchstens sein,
wenn der Aufzug eine Last von 20 000 N heben soll? ☐ E5

361 **Ein Pendel soll eine Schwingdauer von 1,5 Sekunden haben.**

H1 H2 I1

Wie lang muss das Pendel sein? ☐ E6

F

Kreis
Konstruktion und Ber… nung

362 **Schaut euch den Comic an. Beantwortet dann die Fragen.**

H1 H2 H3 H4 I3

a) Wie viele Kreise sieht man … f dem Bil…

b) Der innere Kreis hat eine … urch… er von rund 10 Metern. Wie groß ist das gesa… mte W… k?

c) FORSCHE WEITER
Kornkreise

Der abgebildet… … kreis e… tand in der N… von Ba… .

In wel… … iegt dieser Ort? Findet w… … e B… … n Kornkreisen im Internet. Woher stam… … Korn… is-Kunstwerke? W… … issen… … ftliche Erklärung gibt es dafür? … icht eu… … orten mit anderen Gruppen.

Inhalt

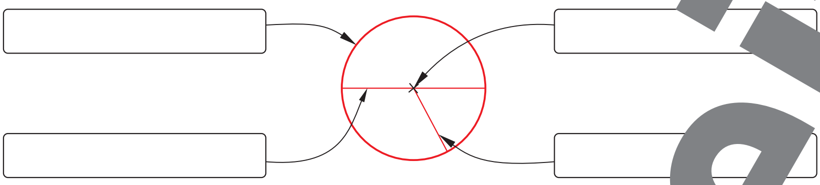
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Kreis

363 **Schreibe die Fachbegriffe in die richtigen Kästchen.**
H1
I3

Kreislinie, Mittelpunkt, Radius, Durchmesser



364 **Ergänze die fehlenden Zahlen in der Tabelle.**
H2
H3
I3

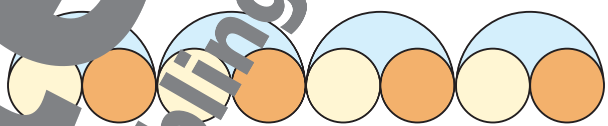
Radius r	3 cm	7 cm	1,4 [illegible]	[illegible]		19 mm
Durchmesser d	6 cm			[illegible] cm	5,2 m	

365 **Konstruiere die angegebenen Kreise mit dem** [illegible]
H2
I3

a) r = 4 cm   b) d = 12 cm   c) [illegible]

366 **Konstruiere das abgebildete Muster.**
H1
H2
I3

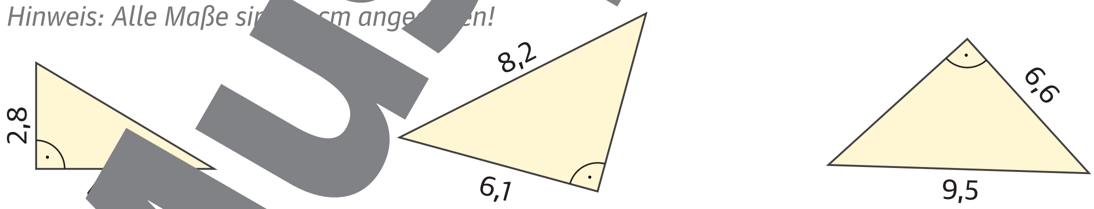
Der Radius eines gelben bzw. roten Kreises beträgt 1 cm.



Satz des Pythagoras

367 **Berechne jeweils die fehlen[illegible]te. [illegible]de auf e[illegible]e Nachkommastelle.**
H2
H3
I3

Hinweis: Alle Maße si[illegible] cm ange[illegible]n!



368 **Gegeben ist [illegible] Quadr[illegible]it einer Seitenlänge von a = 4,5 cm.**
H2
I3

B[illegible]er Diagonale in cm auf zwei Kommastellen genau.

369 **Gegeb[illegible]n Rechteck mit den Seitenlängen a = 3 cm und b = 6,5 cm.**
H2
I3

Berechne die L[illegible]ge der Diagonale in cm auf zwei Kommastellen genau.

370 **Die Diagonale eines Quadrats ist 5,6 cm lang.**
H2
I3

Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Quadrats.
Runde deine Ergebnisse auf zwei Kommastellen genau.

Umfang, Zahl π

371 **Berechnet jeweils das Verhältnis von Umfang und Durchmesser der angegebenen Kreise.**
H2 H3 H4 I3
Hinweis: Die Angaben sind auf mm genau gerundet!

		Umfang u	Durchmesser d	Verh[illegible] u : d
a)	Teller	83,3 cm	26,5 cm	
b)	2-Euro-Münze	81 mm	26 mm	
c)	Schwimmbecken	9,425 m	3 m	

FORSCHE WEITER
Messt selbst und vergleicht mit anderen Gruppen.

d)	Topf			
e)	Fahrradreifen			

f) Das Verhältnis u : d ist bei allen Kreisen exakt [illegible]ch, nämli[illegible].
Bergründet, warum die Ergebnisse bei den [illegible]hnungen in dieser Aufgabe teilweise geringfügig vo[illegible] abweichen.

372 **Konstruiere den angegebenen Kreis.**
Berechne dann den Umfang des Kreises[illegible]
H2 I3
Der Durchmesser eines Kreises beträgt ...
a) ... 4 cm. b) ... 5 cm. c) ... [illegible]

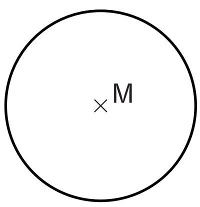
373 **Konstruiere den angegebenen Kr[illegible]s.**
Berechne dann den Umfang d[illegible] Kreises.
H2 I3
Der Radius eines Kreises be[illegible]gt ...
a) ... 3 cm. b) ... 2,1 [illegible] [illegible].. 4,5 c[illegible]

374 **Berechne den Durchmess[illegible]den Radius des Kreises.**
H2 I3
Der Umfang eines [illegible]ises betr[illegible] ...
a) ... 6 cm. [illegible] c) ... 16,8 cm.

375 **Der Durch[illegible]aumstamms beträgt 43 cm.**
H2 I3
Berechne den [illegible]ang d[illegible]aumstamms.

376 **E[illegible]sta[illegible]en Umfang von 2,26 m.**
H2 I3
Berechn[illegible]rchmesser des Baumstamms.

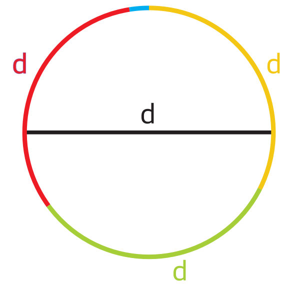
377 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I3
Gegeben ist der Kreis rechts.
Zeichne einen Kreis, dessen Umfang genau doppelt so groß ist.
Beschreibe, wie du vorgegangen bist.



[illegible]ziel
[illegible]en U[illegible]ang eines Kr[illegible] berechnen [illegible]nen

Wissen

Umfang eines Kreises
Der Umfang eines Kreises ist etwas mehr als drei Mal so lang wie sein Durchmesser.



$u = d \cdot \pi$
$u = 2 \cdot r \cdot \pi$

Kreiszahl π
Das exakte Verhältnis von Umfang zu Durchmesser eines Kreises gibt die irrationale Kreiszahl π (gesprochen: „*Pi*") an:
π = 3,141592654...

Interessant

Mit π rechnen
Näherungsweise rechnet man meist mit 3,14 oder $\frac{22}{7}$ für die Zahl Pi.
Taschenrechner haben eine eigene Taste („π"), wo Pi auf bis zu 12 Nachkommastellen genau abgespeichert ist.

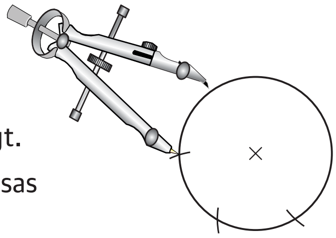
→ Übungsteil, S. 53

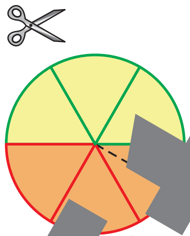
Flächeninhalt

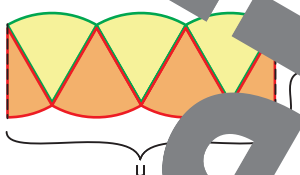
378 Kreis als „Rechteck"

H1 H2 H4 I3

Larissa hat einen Kreis in acht Teile zerschnitten und ihn neu zusammengelegt.







a) Erklärt mit Hilfe von Larissas Experiment, wie man die Formel für den Flächeninhalt eines Kreises herleiten kann.

b) Zerschneidet selbst einen Kreis in Sektoren und legt ihn zu einem „Rechteck" zusammen.
Hinweis: In je mehr Sektoren ihr den Kreis aufteilt, desto ähnlicher wird die Form einem Rechteck!

379 Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Kreis[illegible]

H2 I3

Der Radius eines Kreises beträgt …
a) … 3 cm. b) … 16 mm. c) … 5,3 cm[illegible]

380 Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Kreises.

H2 I3

Der Durchmesser eines Kreises beträgt …
a) … 4 cm. b) … 56 mm. c) [illegible]

381 Berechne den Flächeninhalt des K[illegible]

H2 I3

Der Umfang eines Kreises beträgt …
a) … 10 cm. b) … 28,6 m[illegible] c) … 15[illegible]m.

382 Berechne den Radius und den [illegible]es Kre[illegible].

H2 I3

Der Flächeninhalt eines Kr[illegible] beträgt …
a) … 20 cm². b) … 16,[illegible] c) … 4,5 m².

383 *Pizza Bella* ver[illegible]auft d[illegible]hie[illegible]e Größen von Pizzas.

H2 H3 H4 I3

	Mini	Regular	Large
Durchmesser	[illegible]	20 cm	25 cm
Preis	4,5[illegible]	10 €	14,50 €

a) Be[illegible]halt jeder Pizza.

b) Bernd [illegible]ßen Hunger und überlegt, ob er eine „[illegible]Pizza oder eine „Mini"- und [illegible]e „Regular"-Pizza bestellen soll. Was würdest du ihm raten?

c) Peter sagt:
„Statt einer ‚Regular'-Pizza kaufe ich lieber zwei ‚Mini'-Pizzas. Da habe ich gleich viel zu essen und einen Euro gespart!"
Was sagst du dazu?

[illegible]iel

d[illegible] Fläc[illegible]inhalt eines [illegible]rechnen und [illegible]aufgaben dazu lösen können

Wissen

[illegible]lächeninhalt eines Kreises

Kennt man den Radius oder den Durchmesser eines Kreises, kann man seinen Flächeninhalt berechnen:

$A = r^2 \cdot \pi$ bzw.

$A = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2\pi}{4}$

Tipp

Wiederholung Flächenmaße

Die folgenden Umwandlungen solltest du auswendig können:

1 km² = 100 ha
1 ha = 100 a
1 a = 100 m²

1 m² = 100 dm²
1 dm² = 100 cm²
1 cm² = 100 mm²

→ Übungsteil, S. 54

Extra: Schranken berechnen

384 **Bestimme eine untere Schranke für den Umfang und den Flächeninhalt eines Kreises.**

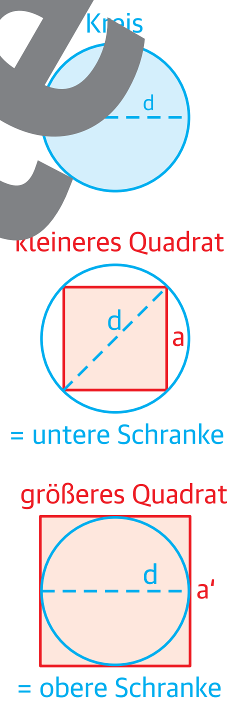
H1 H2 H4 I3

Betrachte die Skizze. Rechne mit d = 10 cm.

a) Berechne die Seitenlänge a des kleineren Quadrats.

b) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Quadrats.

c) Begründe, warum der Umfang und der Flächeninhalt des kleineren Quadrats als untere Schranken für den Kreis verwendet werden können.



385 **Bestimme eine obere Schranke für den Umfang und den Flächeninhalt eines Kreises.**

H1 H2 I3

Gehe wie in Aufgabe 384 vor. Nutze die Skizze rechts.

386 **Bestimme eine untere und eine obere Schranke für den Umfang eines Kreises mit einem Durchmesser von d = 6,5 cm.**

H1 H2 H4 I3

Gib auch den mit π berechneten Umfang des Kreises an und prüfe, ob er zwischen den berechneten Schranken [illegible].

387 **Selim behauptet:**

H3 H4 I3

„Wenn man ein Sechseck anstatt ei[illegible] [illegible]rat [illegible]rwendet, liegen die Schranken näh[illegible] bei[illegible]nand[illegible] Berechnung wird genauer."

Was meinst du dazu?

Technik-Labor

388 **GeoGebra: Berechnung [illegible]**

H1 H2 H3 I3

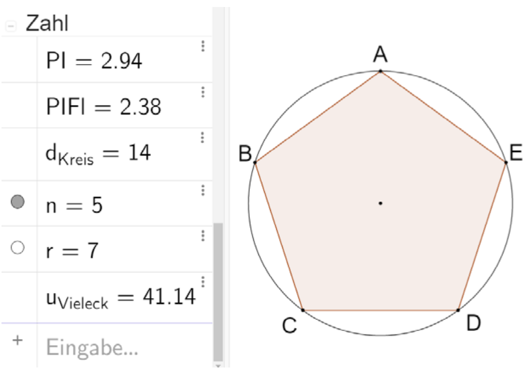
a) Wie groß i[illegible] Durchm[illegible]sser des Kreises?

b) Wi[illegible] Ecken [illegible] d[illegible]iebene Vieleck?

c) Wie [illegible] ist [illegible]fang des Vielecks?

[illegible] Berechne [illegible] Verhältnis [illegible] : Durchmesser Kreis.

[illegible]re, wie man π mit Hilfe von Vielecken im[illegible]auer annähern kann.



389 **GeoGebra: Kreis zeichnen**

H1 H2 I3

Konstruiere selbst Kreise in GeoGebra.

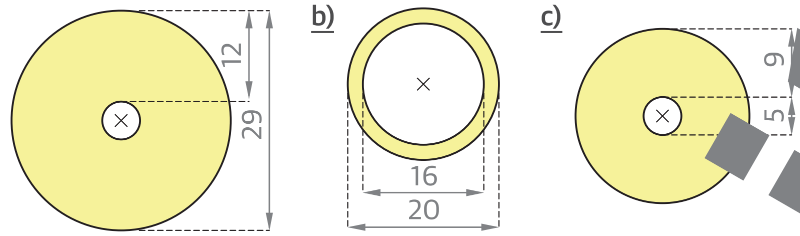
⇛ Dieses GeoGebra-Arbeitsblatt und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 4 – F.

F3 Kreis – Konstruktion und Berechnung

Kreisring

390 **Berechne den Umfang und den Flächeninhalt der Kreisringe.**
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in mm angegeben!

a) b) c)



391 **Der Flächeninhalt eines Kreisrings beträgt 26 cm².**
H2 I3
Berechne die Breite des Kreisrings, wenn der Innenradius …
a) 5 cm b) 7,5 cm c) 10 cm … beträgt.

392 **Die Tabelle zeigt die Maße von vier verschiedenen Beil... ...ch...**
H2 H3 I3
Berechne jeweils die Breite der Beilagscheibe sowie den Flächeninhalt einer Seite.

	Modell	Außen-durchmesser	Innen-durchmesser
a)	M3	11 mm	3,2 ...
b)	M5	12 mm	5,3 ...
c)	M8	24 mm	... mm
d)	M20	60 mm	...


Sch...n und Beila...heiben

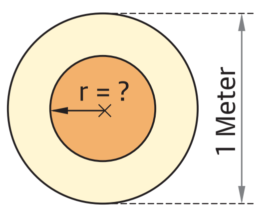
393 **Eine Zielscheibe hat farbige Ri... (si...ld).**
H1 H2 H3 I3
Jeder Ring ist 7 cm breit, der D...esse... des gelben Kreises beträgt ... cm.

a) Berechne den Durchmesse... der Zielscheibe.
b) Berechne d... Fläche... des blaue...
c) Ist der Fläc...in... ...weißen Rings größer als de... ...chen... der gelben, rote... ...d blauen ...che zusammen?

394 KNOBE...ABE
H1 H2 I3
Zielscheibe

Asma möchte eine Z...lscheibe anmalen, bei der der Innenkreis den gleichen Flächeninhalt wie der Kreisring außen hat.

a) Berechnet den Radius des Innenkreises.
b) Beschreibt, wie ihr die Lösung gefunden habt.



Ziel

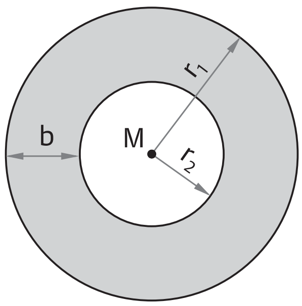
Umfangs- und Flächeninhalts-Berechnungen bei Kreisringen durchführen können

Wissen

Kreisring

Ein Kreisring wird von zwei konzentrischen Kreisen begrenzt.

Außen- und Innenkreis müssen den gleichen Mittelpunkt haben.



Umfang eines Kreisrings

Beim Kreisring addiert man den Umfang des Innenkreises zum Umfang des Außenkreises.

$u = 2 \cdot r_1 \cdot \pi + 2 \cdot r_2 \cdot \pi$

Flächeninhalt eines Kreisrings

Hier subtrahiert man den Flächeninhalt des Innenkreises vom Flächeninhalt des Außenkreises.

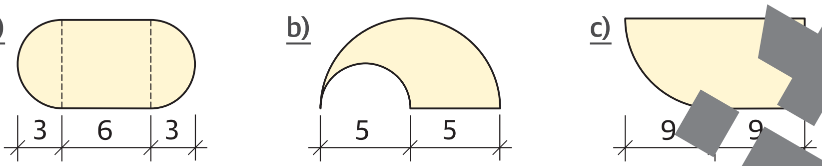
$A = r_1^2 \cdot \pi - r_2^2 \cdot \pi$

→ Übungsteil, S. 55

Zusammengesetzte Figuren

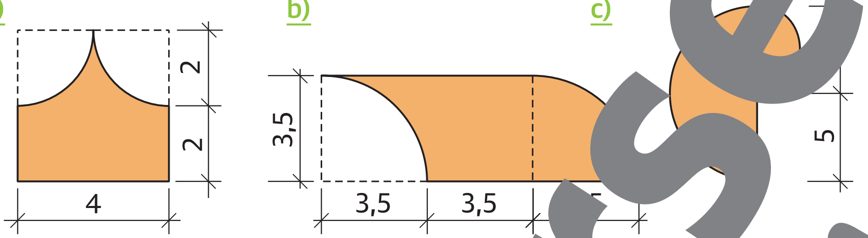
395 **Berechnet jeweils den Flächeninhalt der Figur.**
Vergleicht eure Lösungswege und Ergebnisse mit anderen.
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!

a) b) c)



396 **Berechne jeweils den Umfang und den Flächeninhalt der Figur.**
H1 H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!

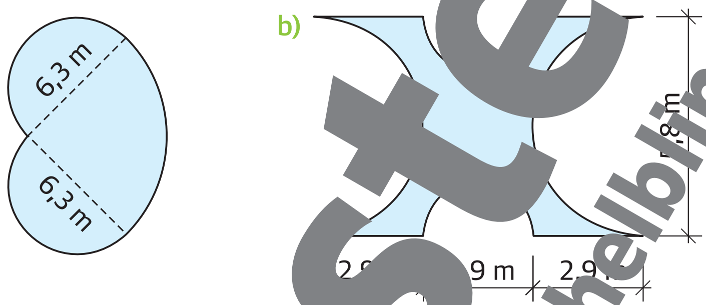
a) b) c)



d) Konstruiere eine der Figuren aus a) bis c) i…

397 **Berechne jeweils den Umfang und den Fl… …lt der …igur.**
H2 H3 I3

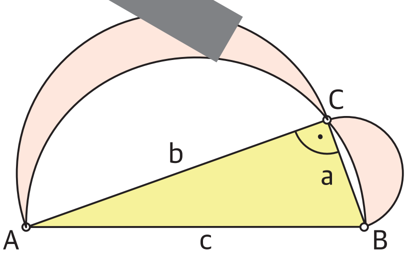
a) b)



398 **Entwirf selbst eine Fig…**
H1 I3
Konstruiere sie und berechne… …mfang und Flächeninhalt.
Entscheide selbst, … komple… …e Figur sein soll.

399 KNOBEL…
H2 H3 H4 I3
Die Mönd… de… …krates

Die zwei Mönd… habe… zusammen
de… Fläc… …halt wie das Dreieck.
B… …r a = 3 cm, b = 4 cm, c = 5 cm
und ze… …s dieser Zusammenhang richtig ist.

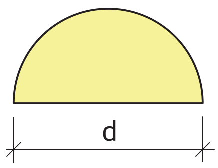


…ziel

→ Umfa…s- und Flä…inhalts-…echnungen auch bei zusammengesetzten …guren sicher durchführen können

Wissen

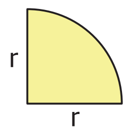
Halbkreis



Flächeninhalt:
halb so groß wie beim Kreis

Umfang:
halber Kreisumfang + ganzer Durchmesser

Viertelkreis



Flächeninhalt:
ein viertel Mal so groß wie beim Kreis

Umfang:
ein Viertel des Kreisumfangs + zwei Mal der Radius

→ Übungsteil, S. 56
→ Cyber Homework 11

English Corner

400 **The radius of a circle is 16 cm.**

H2
I3

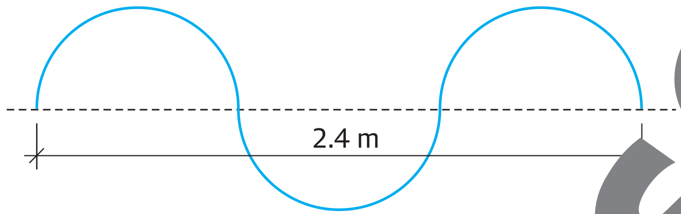
a) Find its diameter.

b) Find its circumference.

c) Find its area.

401 **A wire is bent to form three semicircles as shown.**
Find the length of the wire.

H2
H3
I3



402 **Find the area and the circumference of a quart[illegible]rcle of radius 5.6 centimetres.**

Wörterbuch

circle ... Kreis

radius ... Radius

diameter ... Durchmesser

circumference ... Kreisumfang

area ... Flächeninhalt

wire ... Draht

is bent ... ist gebogen

semicircle ... Halbkreis

length ... Länge

quarter circle ... Viertelkreis

Extra: Kreise im Sport

403 FERMI-AUFGABE

H2
I3

Wie viele Menschen haben im [illegible] Fußballf[illegible]des Platz?

a) Löst die Aufgabe, indem [illegible] im ersten Schritt alle Zahlen, die ihr nich[illegible] dekadischen Einheiten (1, 10, 100, 1[illegible]) [illegible]ätzt.

b) Versucht im zweite[illegible] Schritt, die Aufgabe genau[illegible]en.

c) Vergleicht eure Überlegu[illegible] und Lösungen [illegible]derer[illegible]

404 **Speed-[illegible]hrrad**

H1
H2
I3

Um Geschw[illegible] Entfernungsmessungen unabhängig vo[illegible] GPS mess[illegible] können, verwendet man Speed-Sensoren. D[illegible]drehungen des Hinterrades gezählt.

Be[illegible]

Ein Sen[illegible]272 Umdrehungen in einer Stunde gezählt.
Berechne de[illegible]ckgelegten Weg und die Durchschnittsgeschwindigkeit (Weg : Zeit) ...

a) ... für ein 28-Zoll-Fahrrad.

b) ... für ein 26-Zoll-Fahrrad.

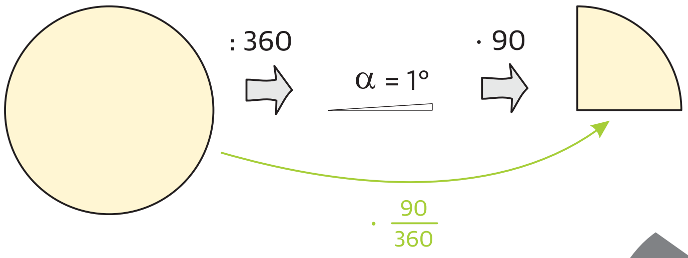
Hinweis: 28 bzw. 26 Zoll ist der Durchmesser des Hinterrades.
1 Zoll ≙ 2,54 cm

Kreissektor und Kreisbogen

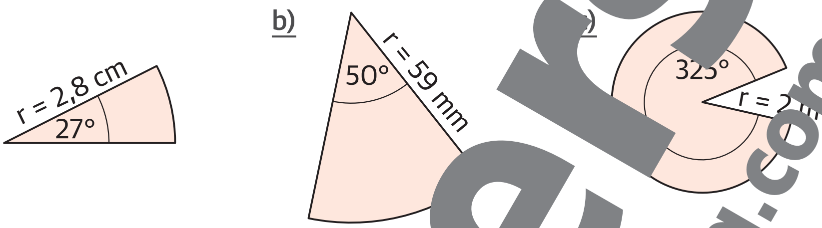
405 **Erklärt einander anhand der Skizze unten die Formeln für den Kreissektor und den Kreisbogen.**
H1 H3 H4 I3

a) Flächeninhalt Kreissektor: $A = r^2 \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$

b) Länge Kreisbogen: $b = d \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$



406 **Berechne Umfang und Flächeninhalt der Kreissekto[illegible]**
H2 H3 I3



407 **Der Radius eines Kreissektors [illegible],8 c[illegible]**
H2 I3

Berechne den Flächeninhalt und [illegible]fang [illegible] Kreissek[illegible]s, wenn sein Zentriwinkel a) 75° [illegible]) 12[illegible]gt.

408 **Berechne den Flächeninhal[illegible]d [illegible]fang einer T[illegible]platte.**
H1 H2 I3

Die Tischplatte hat die Form [illegible] Hal[illegible]eises mit [illegible]dius …
a) … 1,2 Meter. [illegible] 0,8 [illegible]r.

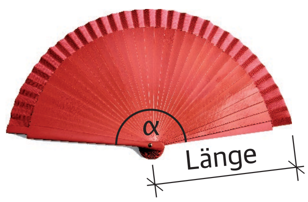
409 **Der Flächeninhalt [illegible]r Vierte[illegible] beträgt 113 cm².**
H2 I3

Berechne [illegible] Radius [illegible]

410 **Berechne [illegible] Fläc[illegible]lt des ausgebreitete[illegible]chers [illegible] Länge l und [illegible] Winkel [illegible]**
H1 H2 I3

a) [illegible]m
α = [illegible]

b) l = 23,5 cm
α = 145°



411 KREATIVAUFGABE
H1 I3

Entwirf einen Fächer mit einer Länge von 10 cm.

a) Berechne α so, dass der Flächeninhalt 130 cm² beträgt.

b) Konstruiere den Fächer und verziere ihn.

[illegible]ziele

- [illegible]reis[illegible]toren [illegible] [illegible]isbögen [illegible]chnen können
- [illegible]nwendungs- und [illegible]mkehraufgaben lösen können

Wissen

Flächeninhalt des Kreissektors

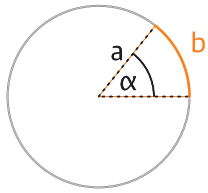
Je kleiner der Zentriwinkel α des Sektors ist, desto kleiner ist der Flächeninhalt des Kreissektors.

$A_{Sektor} = A_{Kreis} \cdot \frac{\alpha}{360}$

$A_{Sektor} = r^2 \cdot \pi \cdot \frac{\alpha}{360}$

Kreisbogen

Als Kreisbogen bezeichnet man einen Ausschnitt der Kreislinie.



$b = u_{Kreis} \cdot \frac{\alpha}{360}$

Umfang des Kreissektors

Der Umfang besteht aus dem Kreisbogen und zwei Mal dem Radius des Kreises.

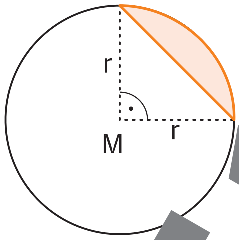
$u = b + 2r$

→ Übungsteil, S. 57

Kreissegment

412 **Berechnet jeweils Umfang und Flächeninhalt der Kreissegmente.**

H2 I3

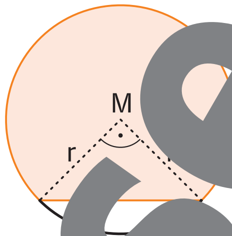


a) r = 4 cm b) r = 5,5 cm

Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid, und vergleicht eure Ergebnisse mit anderen Gruppen.

413 **Gegeben ist das Kreissegment rechts mit einem Radius von r = 5 cm.**

H1 H2 H3 I3



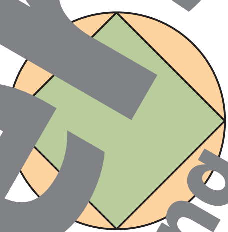
a) Berechne den Umfang des Kreissegments.

b) Berechne den Flächeninhalt des Kreissegments.

c) Konstruiere das Kreissegment in deinem Heft.

414 **In einen gelben Kreis wurde ein grünes Quadrat eingeschrieben.**

H2 H3 I3



Berechne die Größe der gelben und der grünen Fläche, wenn …

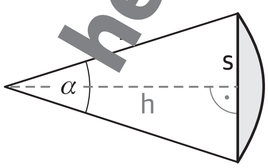
a) … der Radius des Kreises 3 cm entspricht.

b) … die Seitenlänge des Quadrats 3 cm lang ist.

415 **Gegeben ist ein Kreissegment (sieh[illegible]**

H1 H2 I3

Berechne jeweils den Umfang u[illegible] den Flächeninhalt des Kreisseg[illegible]nts.



a) r = 6 cm
s = 4 cm
α = 38,9°

b) r = 4,9 cm
s = 1,5 cm
α = 17,6°

c) r = 7,5 c[illegible]
s = 6[illegible]
α = [illegible]

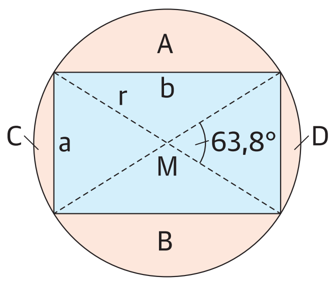
d) r = 28 mm
[illegible] mm
α = [illegible]

416 KNOBELAUFG[illegible]

H1 H2 H3 I3

In einen roten Kr[illegible] ein blaue[illegible] eing[illegible]rieben.

r = 5,[illegible] = 5,0[illegible] = 9 cm



a) Berechne [illegible]ächeninhalt der roten Fläc[illegible]

b) Berechne den Flächeninhalt des Kreissegments A.

c) Berechne den Flächeninhalt des Kreissegments C.

d) Konstruiere die Figur in deinem Heft.

[illegible]iele

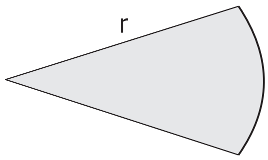
» W[illegible]en ü[illegible]r [illegible]ente a[illegible]en

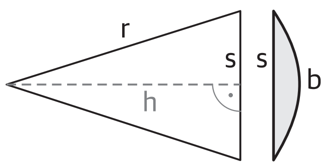
» Wi[illegible]en über Dreiecke [illegible] Kreissektoren [illegible] das Lösen von Aufgaben nutzen können

Wissen

Kreissegment (Kreisabschnitt)

Für die Berechnung kann man sich das Kreissegment als Kreissektor vorstellen, bei dem ein gleichschenkeliges Dreieck abgeschnitten wurde:





s … Sehne b … Bogen

Umfang des Kreissegments

$u_{Segment} = s + b$

Flächeninhalt des Kreissegments

$A_{Segment} = A_{Sektor} - A_{Dreieck}$

→ Übungsteil, S. 58

Anwendung

417 H1 H2 I3 **Die kreisförmige Tanzfläche einer Disco wird mit Wachs eingelassen. Der Radius der Tanzfläche beträgt 4,5 Meter.**

a) Wie viele Quadratmeter hat die Tanzfläche?

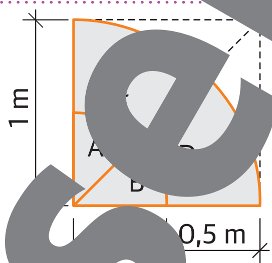
b) Wie viele Dosen Wachs muss man kaufen, wenn eine Dose für 5 m² Boden reicht?

c) Wie viel kostet das Wachs, wenn eine Dose 19,90 € kostet?

418 H1 H2 I3 **Das Fenster über einer Tür besteht aus vier einzelnen Scheiben A, B, C und D.**

Das Fenster hat die Form eines Viertelkreises und ist 1 m breit sowie 1 m hoch.

Berechne den Flächeninhalt jeder Scheibe, wenn man die Breite des Rahmens vernachlässigt.



419 H1 H2 I3 **Kies für den Weg**

Der Flächeninhalt eines kreisförmigen Teichs [illegible] 35 m². Rund um den Teich soll ein 1,2 m breiter Kiesweg [illegible] werden.

a) Berechne den Durchmesser des Teichs [illegible]

b) Berechne den Flächeninhalt des Kies[illegible]gs.

c) Für 1 m² Weg braucht man 250 kg Kie[illegible]
Wie viel kostet der Kies für [illegible],
wenn ein 500-kg-Sack 149,[illegible]tet?

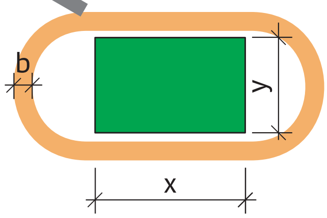
420 H1 H2 I3 **Eine Laufbahn führt um einen [illegible]ßballplatz.**

Sie besteht aus zwei gerad[illegible] [illegible], die durch Halbkreise verbu[illegible]d. An der Innenseite ist di[illegible]aufbahn 400 m lang.

a) Berechne die Länge der ge[illegible] Seite x, wenn y [illegible] ist.

b) Berech[illegible] [illegible]änge d[illegible]seite der La[illegible] b = 8 m ist.

c) Berechne [illegible] Flä[illegible]alt der Laufbahn.



421 H1 H2 I3 **D[illegible] Kirchturmuhr ist [illegible]ng (ge[illegible]en vom Mittelp[illegible] Uhr bis zum Rand).**

a) Wie lang ist [illegible] Weg, den die Spitze des Zeigers jeden Tag zurücklegt?

b) KNOBELAUFGABE
Wie oft am Tag überholt der Minutenzeiger den Stundenzeiger?
Erkläre deine Überlegungen.

[illegible]ziel

→ [illegible]isse[illegible] über Kreis und [illegible]le auch in [illegible]situationen sicher anwenden können

Wissen

Skizzen bei Anwendungsaufgaben

Besonders bei geometrischen Aufgaben lohnt es sich, saubere Skizzen anzufertigen.

Kennzeichne dabei stets die gegebenen Größen und jene, die du ausrechnen musst.

Interessant

Berufswelt „Bauen"

Rund um das Planen, Bauen und Renovieren von Gebäuden, Straßen und sonstigen Bauwerken gibt es viele Berufe.

Lehrberufe wie Maurer, Elektriker, Spengler etc. kannst du direkt nach deinen neun Jahren Pflichtschule beginnen.

Eine weiterführende Ausbildung bieten die höheren technischen Lehranstalten (HTL) sowie die technischen Universitäten (TU).

→ Übungsteil, S. 59
→ Cyber Homework 12

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Kreis – Umkreis und Flächeninhalt

422 Ein kreisförmiger Teller hat einen Durchmesser von 12,6 cm. ☐ F1 F2

H2 I3

Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Tellers.

423 Der Umfang eines Kreises beträgt 25 cm. ☐ F1 F2

H2 I3

Berechne den Flächeninhalt des Kreises.

424 Die „Standard"-Pizza in *Pietros Pizzeria* hat den Durchme... r 2... n.
Eine „Double"-Pizza hat den doppelten Flächeninhalt. ☐ F2

H2 I3

Berechne den Durchmesser einer „Double"-Pizza.

Zusammengesetzte Figuren

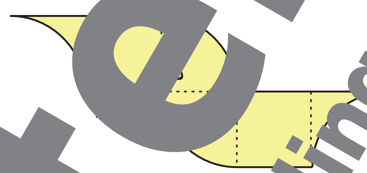
425 Gegeben ist ein Kreisring mit Innenradius 3,5 c... nd Breite ... cm. ☐ F3

H2 I3

a) Konstruiere den Kreisring. b) Berechne ... nhalt und Umfang.

426 Berechne den Flächeninhalt der abgebildeten Figur. ☐ F4

H2 H3 I3



427 Ein Schild hat die Form eines Halbkreis... Flächen... t 0,7 m². ☐ F4 F7

H1 H2 I3

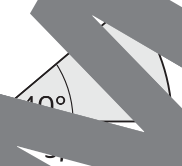
Berechne die Seitenlänge ... es ... tischen Schildes, dessen Umfang gleich gr... mfang d... albkreisförmigen Schildes.

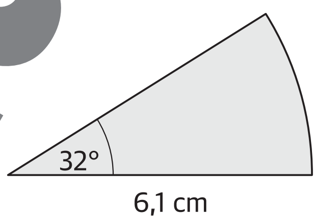
Kreissektor und Kreissegm...

428 Berechne jeweils ... fang un... heninhalt der Kreissektoren. ☐ F5

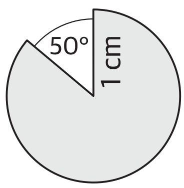
H2 H3 I3

a)



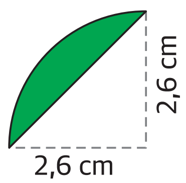


c)

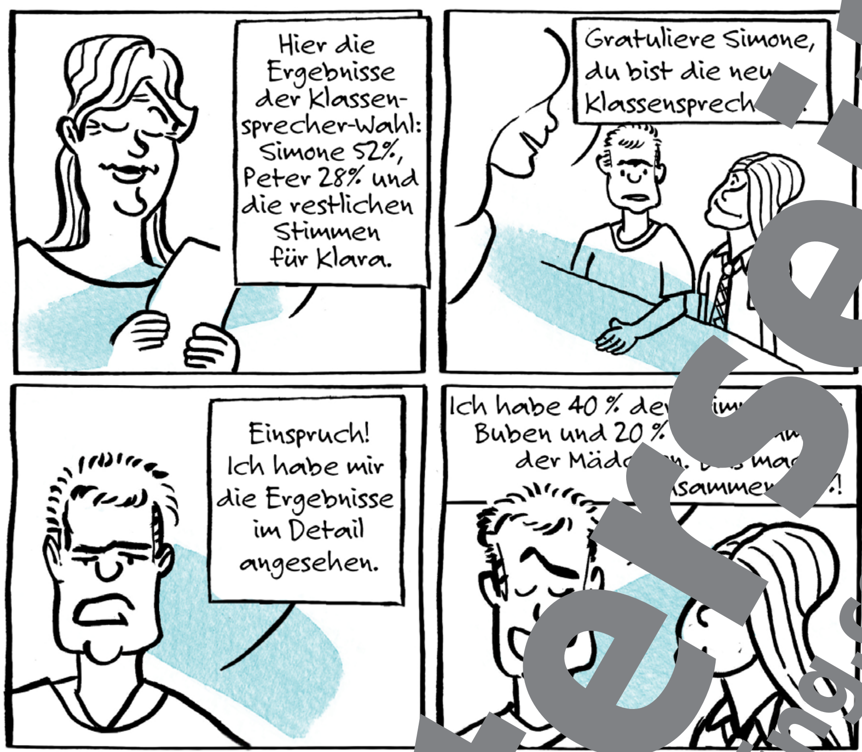


429 Berechne ... und Flächenin... der grünen Fläche. ☐ F6

H2 H3 I3



G Statistik
Lesen, erstellen und interpretieren



Inhalt

430 **Schaut euch den Comic an. Löst dann die Aufgaben.**

H1 H2 H3 I4

a) Wie viele Stimmen (in Pr[illegible]a erhalten?

b) Es sind 25 Kinder in [illegible] Klasse. Alle haben gewählt. Wie viele Stimmen (absol[illegible] jede der Person[illegible]halten?

c) Was ist [illegible]ters U[illegible]mit den 60 % falsch? Besch[illegible]nen Worten.

d) KNOBELA[illegible]GAB[illegible]
Wie viele Bu[illegible] und w[illegible] viele Mädchen [illegible] die K[illegible] aus dem Comic?
[illegible]icht eu[illegible]ungsweg und euer [illegible]s mit anderen Gruppen.

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Grundbegriffe

431 **Was bedeuten die Fachbegriffe?**

H1
I4

Ordne jeweils die richtige Beschreibung zu.

Fachbegriff	zugeordnete Beschreibung
Maximum	
Minimum	
Spannweite	
Mittelwert	

Beschreibung	
A	kleinster Wert
B	größter Wert
C	Durchschni[illegible]wert
D	Differenz zw[illegible] größte[illegible] und k[illegible] Wert

432 **Kreuze an: Wahr oder falsch?**

H3
I4

Die Aussagen beziehen sich auf die folgende D[illegible]nreihe: 1, [illegible], 2, 1

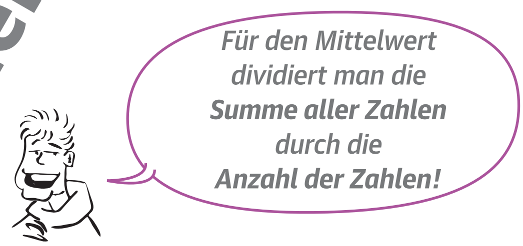
		wahr	falsch
a)	Das Minimum der Datenreihe ist 1.	☐	☐
b)	Der Mittelwert der Datenreihe ist [illegible]	☐	☐
c)	Die Datenreihe besteht aus 5 Zah[illegible]	☐	☐
d)	Die Spannweite der Date[illegible] betra[illegible]	☐	☐

Mittelwert

433 **Berechne jeweils den Mitt[illegible]ert [illegible] Datenreihen.**

H2
I4

a) 4, 4, 2, 7, 1
b) 8, 9, 2, 5
c) 36, 45, 18
d) [illegible], 17
e) [illegible] 65, 19[illegible]
f) [illegible] 16, 95, 34



Prozentrechn[illegible]

434 **Berechne die [illegible]entan[illegible]ile im Kopf.**

H2
I1

1[illegible] = ______ 20 % von 60 = ______ 1 % von 690 = ______

435 **Berechn[illegible] den relativen Anteil in Prozent.**

H2
I1

a) 8 von 16 b) 10 von 50 c) 7 von 40 d) 13,8 von 152,9

$$p = \frac{A}{G} \cdot 100 = \frac{8}{16} \cdot 100 = \underline{\underline{50\ \%}}$$

G ... Grundwert
A ... Anteil
p ... Prozentwert

Formel:
$A = G \cdot \frac{p}{100}$

Statistische Kenngrößen

436 **Bestimme jeweils die statistischen Kenngrößen.**

H2 I4

a) Datenreihe: 6; 8; 15; 20; 4

Kenngrößen:

Minimum	Maximum	Spannweite	Mittelwert
4			

b) Datenreihe: 0; −2; 8; 13; 4; 13; 2; 10

Kenngrößen:

Minimum	Maximum	Spannweite	Mit[illegible]

c) Datenreihe: 3,7; 1,5; 5,2; 8,4

Kenngrößen:

Minimum	Maximum	Spannweite	[illegible]lwe[illegible]

437 **Peter hat eine Datenreihe mit vier Zahlen aufgeschr[illegible]**
Er sagt: *„Das Maximum ist 35, die Spannweite be[illegible]t 7.“*

H4 I4

a) Kann man aus dieser Aussage das Minimu[illegible]ten?
Wenn ja, bestimme es. Wenn nein, begründe, [illegible]icht.

b) Kann man aus dieser Aussage den Mitt[illegible]rleite[illegible]
Wenn ja, bestimme ihn. Wenn nein, b[illegible]ründ[illegible] wa[illegible]um nicht.

438 **Finde drei verschiedene Daten[illegible]eihe[illegible]**
deren Mittelwert jeweils 5 be[illegible]

H1 I4

439 **Bestimme jeweils den Mittelwert, den [illegible]nd**
den Modalwert zu den ange[illegible]enen Datenreihen.

H2 H3 I4

a) Datenreihe: 1; 2; 2; 3; [illegible]

b) Datenreihe: 7; 7; 9; [illegible]0; 11; [illegible]

c) Datenreihe: 3,32; 3,[illegible]; 3,6[illegible]; 3,95; 4,05

d) Datenreihe: −2[illegible]1; 4

440 **Eine Date[illegible]besteh[illegible] Zahlen: 5, 9, 11, 12, 13.**

H1 H4 I4

Versucht, [illegible]auf die Fragen zuerst durch Überlegen zu finden. Üb[illegible]üft d[illegible]urch Nachrechnen.

a) [illegible]men, [illegible] verdoppelt alle Zahlen.
[illegible]ittelwert?
W[illegible]t sich der Median?

b) Angeno[illegible]an verdoppelt nur die größte Zahl (13).
Wie ändert si[illegible] der Mittelwert?
Wie ändert sich der Median?

c) Angenommen, man vergrößert jede Zahl um 5.
Wie ändert sich der Mittelwert?
Wie ändert sich der Median?

[illegible]ziel

→ Wied[illegible]olung, [illegible]ng und Reflexion [illegible]tiger statistischer Kenngrößen

Wissen

Statistische Kenngrößen einer Datenreihe

Minimum x_{min}
kleinster Wert

Maximum x_{max}
größter Wert

Spannweite R
(englisch: „range“)
$R = x_{max} - x_{min}$

Mittelwert $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{\text{Summe aller Zahlen}}{\text{Anzahl der Zahlen}}$$

Median z
mittlerer Wert einer geordneten Datenreihe

Beispiel 1:
Daten: 2, 8, 9
z = 8

Beispiel 2:
Daten: 1, 4, 6, 13
z = (4 + 6) : 2 = 5

Modalwert m
häufigster Wert

Beispiel 1:
Daten: 1, 1, 1, 4, 9, 9
→ m = 1

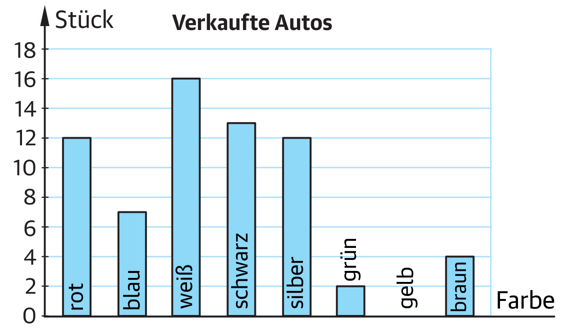
Beispiel 2:
Daten: 1, 4, 6, 13
→ kein Modalwert!

→ Übungsteil, S. 61

Säulendiagramme

441 **Das Diagramm zeigt die Anzahl der verkauften Autos der Firma *Dream Car* im letzten Monat, geordnet nach Farbe.**

H3 H4 I4



a) Vervollständige die Tabelle mit Hilfe des Diagramms.

Farbe	rot	blau	weiß	schwarz	silber	grün	gelb	braun
Stück								

b) Welche Farbe war am beliebtesten?

c) Hans behauptet: *„Schwarz ist eine beliebte Aut[illegible]e."* Passt diese Behauptung zu den Daten im Diagra[illegible]?

d) Was kann man über die Beliebtheit von gel[illegible]nd gr[illegible] Autos sagen, wenn man das Diagramm betrach[illegible]?

442 **Die Tabelle zeigt die Anzahl der verkauften [illegible] der Firma *Bike-Nerds* im letzten [illegible]eordne[illegible] Typ.**

H1 H3 I4

Typ	Citybike	Mountain[illegible]	[illegible]d	E-Bike
Stück	12	1[illegible]	[illegible]	5

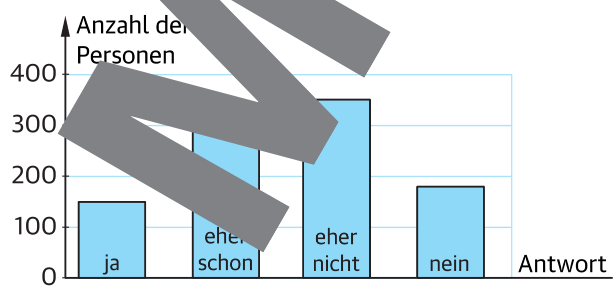
a) Stelle die Zahlen in einem [illegible]endiagramm dar.

b) Was kann man aus den V[illegible]kaufszahlen [illegible]lesen? Formuliere drei Aussag[illegible].

443 ***„Sollte man in Österre[illegible]ehr Ho[illegible]utsch sprechen?"***

H3 H4 I4

Das Diagramm [illegible] die A[illegible]ntworten zu dieser Umfrage.
(Quelle: IMAS [illegible]



Was kann man aus den Daten ablesen?
Kreuze an und begründe.
- ☐ Eine klare Mehrheit ist dafür.
- ☐ Eine klare Mehrheit ist dagegen.
- ☐ Die Meinungen gehen auseinander.

[illegible]iel

Sä[illegible]endi[illegible]amme [illegible]en, i[illegible]etieren und erstellen können

Wissen

[illegible]äulendiagramme zeichnen

Auf der waagrechten Achse werden die Merkmale aufgetragen. Ihre Häufigkeit wird auf der senkrechten Achse aufgetragen. So entstehen „Säulen".

1. Senkrechte Achse:
Schau dir die Häufigkeiten an und wähle die Höhe deines Diagramms entsprechend.

2. Waagrechte Achse:
Trage alle Merkmale ein.

3. Säulen
Zeichne nun eine Säule zu jedem Merkmal.

Interpretation
(Erklärung, Auslegung)

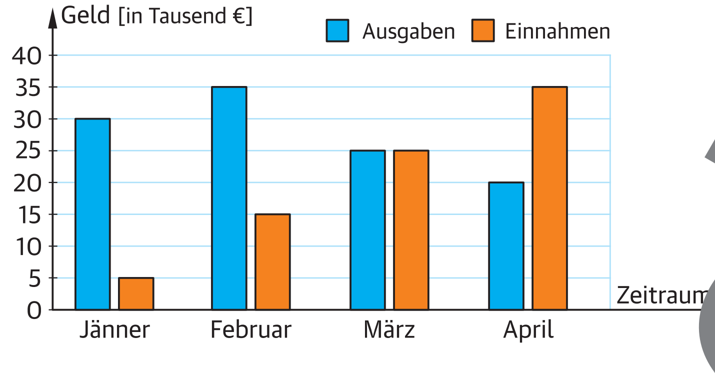
Wenn man ein Diagramm interpretiert, stellt man Aussagen dazu auf.

→ Übungsteil, S. 62

Gruppierte Säulendiagramme

444 **Das Diagramm zeigt die Ausgaben und Einnahmen einer Firma in den ersten vier Monaten des letzten Jahres.**

H3 H4 I4



a) Vervollständige die Tabelle mit Hilfe des Diagramm[illegible]

	Jänner	Februar	März	April
Ausgaben	30.000 €			
Einnahmen				

b) Hat die Firma im Februar einen Gewinn oder einen Verlust gema[illegible]

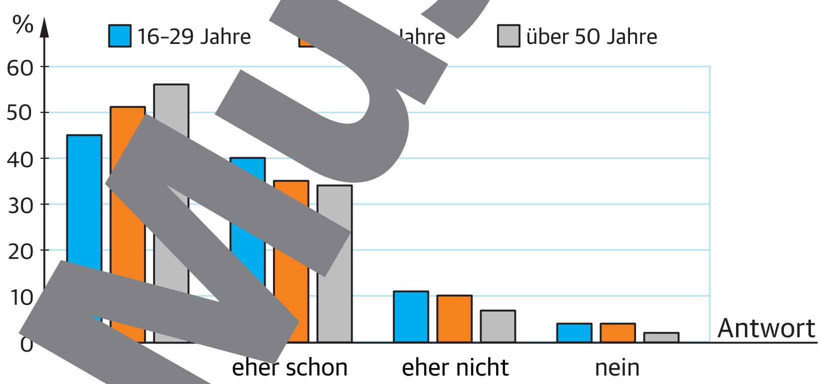
c) Wie groß war der Gewinn bzw. Verlu[illegible] der Firma nach diesen vier Monaten?

d) Beschreibe die Entwicklung [illegible] in [illegible] er[illegible]ten mit eigenen Worten.

445 ***„Sollen die Dialekte (Wienerisch, Tirolerisch [illegible] gepflegt werden, weil sie für unsere K[illegible]r wichtig sind?“***

H3 H4 I4

Das Diagramm zeigt das Er[illegible] r Umfrage.
(Quelle: IMAS Institut, 2014)



a) *„Älteren M[illegible]n ist Dialekt wichtiger als jüngeren Menschen.“*
Wird diese Aussage durch die Umfrage bestätigt?
Begründe deine Entscheidung.

b) Interpretiere das Diagramm in drei bis fünf Sätzen.

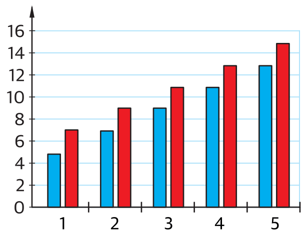
Lernziel

⇒ Gruppierte Säulendiagramme lesen und interpretieren können

Wissen

Gruppierte Säulendiagramme

Bei diesen Diagrammen werden jedem Merkmal zwei oder mehrere Säulen zugeordnet.



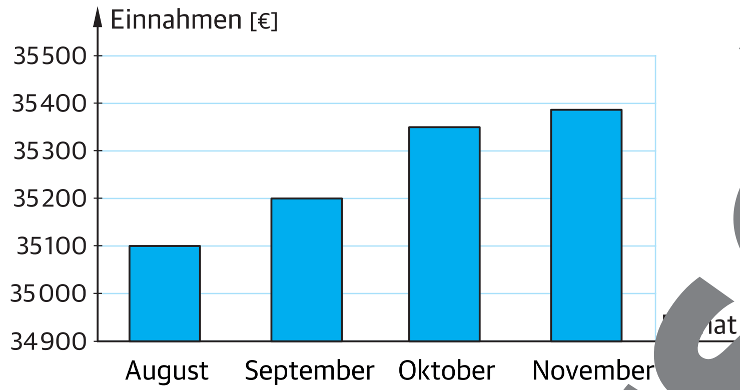
→ Übungsteil, S. 63

Manipulationsmöglichkeiten

446 Die Verkaufsleiterin einer Firma sagt bei einer Präsentation:
„Wie Sie an diesen Zahlen sehen, sind unsere Verkaufszahlen in den letzten Monaten stark gestiegen!"

H1 H3 H4 I4

Ein Mitarbeiter ruft:
„Wahnsinn! Die Zahlen haben sich ja mehr als verdoppelt!"



a) Haben sich die Zahlen tatsächlich mehr als verdoppelt? Erkläre, wie der Mitarbeiter zu diesem Schluss kommt.

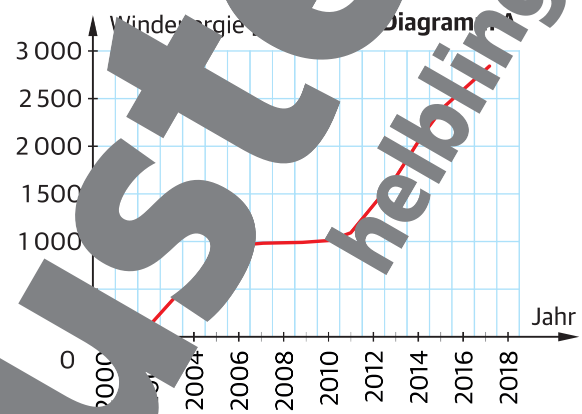
b) Hat die Verkaufsleiterin das Diagramm manipuliert? Wenn ja, was genau hat sie manipuliert?

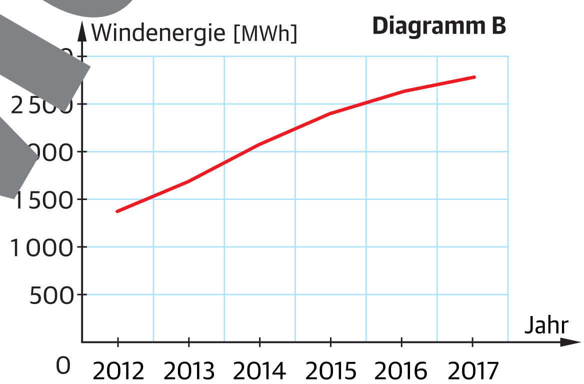
447 Danijel ist Journalist bei einer Zeitung.

H3 H4 I4

Er soll einen Artikel über den Ausbau von Windkraftwerken in Österreich schreiben. Angenommen, Danijel will in seinem Artikel sagen, dass der Ausbau von Windenergie nur sehr langsam vorangeht.

Welches der beiden Diagramme sollte er verwenden? Begründe deine Entscheidung.





Lernziel

einfache Manipulationsmöglichkeiten bei Diagrammen kennen

Wissen

Manipulation
bedeutet Beeinflussung. Man kann mit Diagrammen bewusst verschiedene Eindrücke vermitteln, indem man sie manipuliert.

Achsenbeschriftung
Eine einfache Manipulationsmöglichkeit ist, die Achse nicht bei 0 beginnen zu lassen.

Diagrammbreite
Je schmäler man ein Diagramm darstellt, umso steiler wirkt es. Die Veränderungen erscheinen also stärker. Umgekehrt wirken Änderungen in einem breiten Diagramm langsamer und wirken somit schwächer.

Interessant

Windräder

In Österreich versorgen 1 277 Windräder 1,78 Mio. Haushalte mit Strom.
(Quelle: windfakten.at, 2018)

→ Übungsteil, S. 64
→ Cyber Homework 13

English Corner

448 H2 I4 **Find the range, the mean, and the median for each set of data.**

a) 15, 20, 22, 22 b) 152, 160, 161, 183, 190

449 H1 H2 I4 **Change one number in the set of data so that the range will be [illegible]**

18, 19, 19, 25, 26

450 H1 H2 H3 I4 **The following table shows the numbers of rainy days in Alpha-City over a period of five months.**

June	July	August	September	[illegible]
7	4	6	15	[illegible]

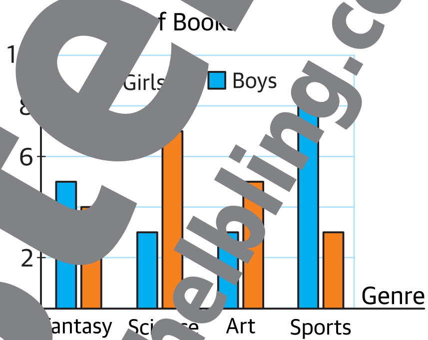
a) Find the mean number of rainy days per mo[illegible]

b) Represent the data in a bar graph.

451 H3 I4 **The following double bar graph shows t[illegible]ber of books borrowed from the school library last month[illegible]**

a) How many fantasy books were borrowed?

b) Which type of literature was most preferred by the boys?



Wö[illegible]rbuch

[illegible]e ... [illegible]annweite

[illegible] Mittelwert

me[illegible]an ... Median

[illegible] data ... Datenreihe

table ... Tabelle

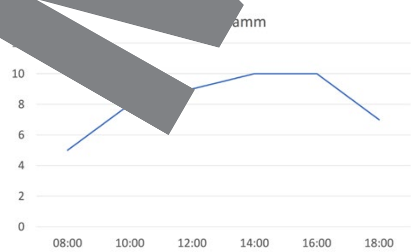
bar graph ... Säulendiagramm

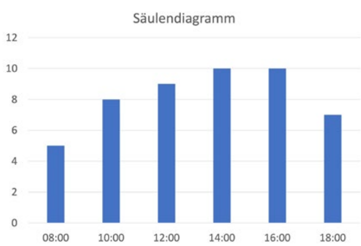
double bar graph ... gruppiertes Säulendiagramm (je zwei Säulen)

[illegible]chnik-Labor

452 H1 H4 I4 **Tabe[illegible] Diagramme erstellen**

Anita mö[illegible] den T[illegible]peraturverlauf über den Tag mit einem Diagramm darstellen. [illegible] der[illegible]en Diagramme ist dafür besser geeignet? Begründe.





⇛ Dieses Arbeitsblatt und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 4 – G.

Relative Häufigkeiten

453 Mein persönlicher Beitrag zum Umweltschutz

H1 H2 H3 I4

Bei einer Umfrage haben 1 003 Personen angegeben, welche Maßnahmen sie selbst setzen, um die Umwelt zu schützen.

Quelle: IMAS 2014

	absoluter Anteil	relativer Anteil
genaue Mülltrennung	602	60 %
nicht benötigtes Licht ausschalten	582	
duschen statt baden	522	
Verzicht auf Plastiksackerl	351	

a) Berechne jeweils den relativen Anteil in Prozent.

b) Kreuze an: Wahr oder falsch?

	wahr	falsch
Mehr als die Hälfte trennt den Müll.	☐	☐
Knapp die Hälfte duscht, anstatt zu baden.	☐	☐
Rund ein Drittel verzichtet auf Plastiksackerl.	☐	☐
Drei Viertel schalten das Licht aus.	☐	☐

c) FORSCHE WEITER

Macht eine Umfrage in eurer Klasse zu den oben angegebenen Umweltschutz[illegible]. Fallen euch weitere Maßnahm[illegible] die ihr im Alltag umsetzen könnt[illegible]

454 Ergänze die fehlenden Zahlen in [illegible] Tabelle.

H2 H3 I4

	a)	b)	c)	d)	e)
Gesamtanzahl:	200	300	[illegible]50	4 [illegible]00	
Anteil absolut:	100	[illegible]			54
Anteil relativ:	50 %		15 %	38 %	30 %

455 Bei einer Um[illegible]den 1 0[illegible]ersonen gefragt:

H1 H2 I4

„Wie sehr inte[illegible]ch für erneuerbare Energien?"
18 % der Befrag[illegible]aben [illegible]" an,
12 % de[illegible]efragten [illegible]rhaupt nicht".

Gib d[illegible]en Häufigkeiten an.

456 Die Bergschule [illegible] Dorfschule haben bei einem Um[illegible]eltquiz mitgemacht.

H4 I4

Von der Bergschule haben 125 Kinder das Quiz bestanden, aus der Dorfschule waren es 242 Kinder.

Welche der beiden Schulen war besser auf das Quiz vorbereitet? Begründe deine Entscheidung.

[illegible]iel

ab[illegible]lute[illegible]d relative [illegible]en berechnen u[illegible]erpretieren können

Wissen

[illegible]bsolute Häufigkeit

„In einer Mannschaft sind 5 Mädchen."

Bei der absoluten Häufigkeit kennen wir die genaue Anzahl. Das Verhältnis dieser Anzahl zur Gesamtanzahl ist nicht bekannt.

Relative Häufigkeit

„In einer Mannschaft sind 80 % Mädchen."

Die relative Häufigkeit sagt aus, welchen Anteil ein Merkmal an der Gesamtheit hat. Die genaue Anzahl ist unbekannt.

Berechnung der relativen Häufigkeit in Prozent (prozentuelle Häufigkeit)

$p = \frac{A}{G} \cdot 100$

G … Gesamtzahl
p … Anteil relativ in %
A … Anteil absolut

→ Übungsteil, S. 65

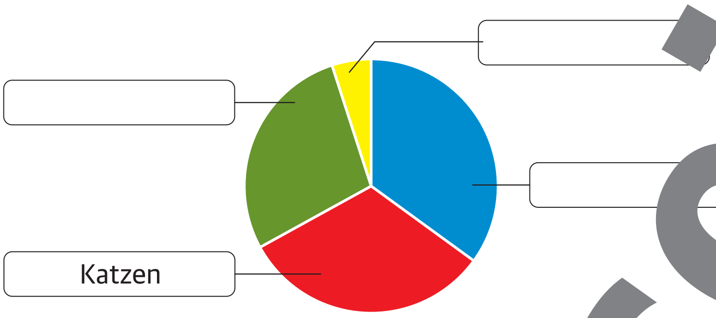
Kreisdiagramme

457 Sind Sie eher der „Katzen-Typ" oder der „Hunde-Typ"?

H3
I4

Auf diese Frage antworteten die befragten Personen wie folgt:
35 % Hunde, 32 % Katzen, 28 % beide, 5 % keine
(Quelle: Statista.at, 2016)

a) Beschrifte das zugehörige Kreisdiagramm.



b) Kreuze an: Wahr (w) oder falsch (f)?

	w	f
Mehr als die Hälfte der Personen bevorzuge[illegible]unde.	☐	☐
Gut ein Viertel der Personen mag beide T[illegible]	☐	[illegible]
Weniger als die Hälfte der Menschen mögen ke[illegible]en.	☐	[illegible]

458 Haustiere in Österreich

H1
H2
I4

Eine österreichweite Befragun[illegible] zu[illegible] Them[illegible]
„Wie viele Haustiere gibt es in [illegible]aushalt?"
erbrachte folgende Ergebnisse:

56 % kein Haustier
35 % ein Haustier
7 % zwei Haustiere
Rest: drei oder mehr Hausti[illegible]

a) In wie viel Prozent [illegible]shalte[illegible] leben drei oder mehr H[illegible]?

b) Stelle die Ergeb[illegible]e in eine[illegible] passend[illegible] Kreis[illegible]

459 Die Tabell[illegible] [illegible]ebnis einer Umfrage an der Nordschule.

H1
H2
H3
I4

Frage: *„Wie vie[illegible]austie[illegible]eben in deinem Haushalt?"*

A[illegible]	[illegible]	1 Tier	2 Tiere	3 Tiere	mehr
Ki[illegible]	10[illegible]	72	60	23	5

a) Stelle die [illegible] in einem passenden Kreisdiagramm dar.

b) Beschreibe die Ergebnisse der Umfrage in drei bis fünf Sätzen.

c) FORSCHE WEITER
Macht selbst eine Umfrage in eurer Klasse oder Schule und stellt die Ergebnisse in einer Tabelle und einem passenden Kreisdiagramm dar.

[illegible]ziel

→ [illegible]reis[illegible]gramme richtig [illegible], erstellen und [illegible]rpretieren können

[illegible]issen

Kreisdiagramme

Kreisdiagramme eignen sich besonders gut zur Darstellung von relativen Häufigkeiten.

Ein voller Kreis entspricht 100 %, ein halber Kreis 50 % etc.

Kreisdiagramme erstellen

1. Relative Häufigkeiten
Zuerst musst du alle Anteile in Prozent (prozentuelle Häufigkeit) kennen.

2. Berechnung des Winkels
Jeder Anteil wird durch einen Kreissektor dargestellt. Je mehr Prozent ein Anteil hat, desto größer ist der Winkel des Kreissektors.

100 % ≙ 360° (voller Kreis)
→ 1 % ≙ 3,6°

Beispiel:

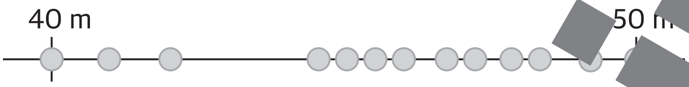
Prozentanteil: 17 %
→ Winkel:
$17 \cdot 3{,}6° = 61{,}2° \approx 61°$

→ Übungsteil, S. 66

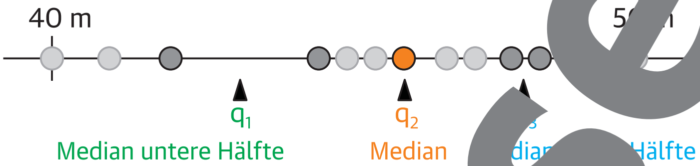
Boxplot-Diagramme

460 H1 H3 I4 **Erklärt anhand des Beispiels, was Quartile sind und wie man ein Boxplot-Diagramm erstellt.**

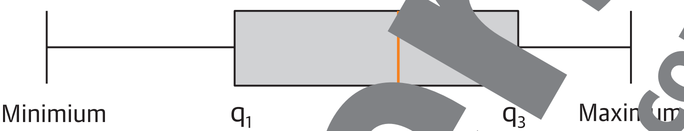
Kai hat Schlagball geworfen.
Seine Würfe lagen alle zwischen 40 und 50 Metern.



Mit drei Quartilen (q_1, q_2 und q_3) kann man die Treffer in vier gleich große Gruppen unterteilen:



Die Trefferverteilung kann man durch e[illegible] Boxplot-Diagramm darstellen:



461 H1 H2 H3 I4 **Jonas hat 9-mal Schlagball geworfen. Die Liste zeigt seine Wurfweiten.**

25 m, 28 m, 28 m, 29 m, 30 m, 30 [illegible] 31 m, 33 m

a) Gib das Minimum und das Maxim[illegible] de[illegible]ihe an.

b) Bestimme die Quartile q_1, q_2 [illegible] q_3 der Datenreihe.

c) Zeichne ein Boxplot-Diagra[illegible] von 20 bi[illegible] Metern, wobei 1 Meter einem Kästche[illegible]m) [illegible]sprechen soll.

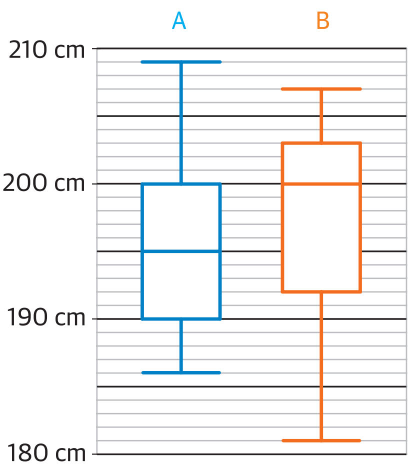
462 H3 I4 **Das Diagramm zeigt die Verte[illegible]r Körpergrößen der Spieler von zwei B[illegible]ketball-M[illegible]haften, Team A und Team B. Beide Manns[illegible] haben [illegible]ele Spieler.**

a) In welcher [illegible]pielt der größte Sp[illegible]? Wie [illegible]ß ist er?

b) In [illegible]pielt der [illegible] Spieler? Wie groß [illegible]

c) Welche Mannsch[illegible] hat mehr Spieler, die größer als 2 m sind?

d) Schreibe den Satz fertig: *„Bei Team A sind die Hälfte der Spieler kleiner als …"*



[illegible]iele

- d[illegible] Beg[illegible] „Quartile" [illegible]d diese [illegible]en können
- Bo[illegible]plot-Diagramme [illegible]llen und interpretieren können

Wissen

Boxplot-Diagramme (Kastendiagramme)

Ein Boxplot-Diagramm gibt einen schnellen Überblick über die Verteilung von Daten. Dabei wird die gesamte Spannweite vom Minimum bis zum Maximum eingezeichnet.
Der Kasten markiert jene 50 % der Daten, die in der Mitte liegen.

Quartile (Viertelwerte)

Die drei Quartile q_1, q_2 und q_3 teilen die Daten in vier gleich große Gruppen.

Mathematisch werden sie wie der Median bestimmt:

q_1 … Median der unteren Hälfte der Datenreihe

q_2 … Median der Datenreihe

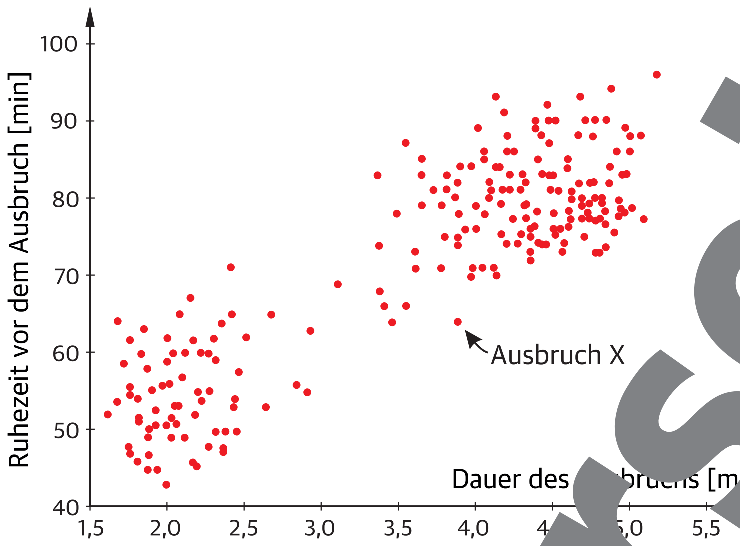
q_3 … Median der oberen Hälfte der Datenreihe

→ Übungsteil, S. 67

G8 Statistik – Lesen, erstellen und interpretieren

Streudiagramme

463 H3 H4 I4 **Das Streudiagramm zeigt die Ausbrüche des amerikanischen Geysirs *Old Faithful*. Jeder Punkt im Diagramm entspricht dabei einem Ausbruch.**



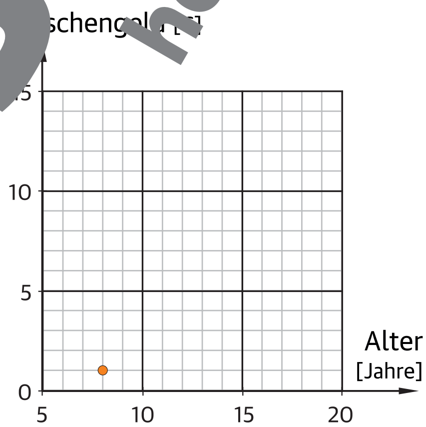
a) Betrachte den markierten Ausbruch X des Ge[illegible]
Wie lange hat der Ausbruch gedauert?
Gib die Ruhezeit vor dem Ausbruch X [illegible]

b) Besteht ein Zusammenhang zwische[illegible] [illegible]eze[illegible] vor dem Ausbruch und der Dauer des [illegible]
Wenn ja, formuliere den Zu[illegible]hang in ein bis zwei Sätzen.

464 H1 H3 H4 I4 **Die Tabelle zeigt das Alter einiger Schü[illegible] die Höhe ihres Taschengelds[illegible]**

Alter	Geld
8 J.	1 €
7 J.	0 €
8 J.	5 €
15 J.	1[illegible]
10 J.	[illegible]
12 J.	13 [illegible]
16 [illegible]	[illegible] €
[illegible]	[illegible] €

Alter	[illegible]
17 [illegible]	10 €
15 J.	[illegible]
[illegible] J.	8 [illegible]
1[illegible]	[illegible]
[illegible] J.	2 €
[illegible]	5 €
[illegible]2 J.	5 €
[illegible]	4 €



a) Zeichne [illegible]m Wertepaar einen Punkt in das Koord[illegible]ensystem rechts ein.

b) Besteht ein Zusammenhang zwischen den beiden Größen „Alter" und „Höhe des Taschengelds"? Begründe deine Entscheidung.

c) Interpretiere das Streudiagramm in eigenen Worten.

[illegible]ziele

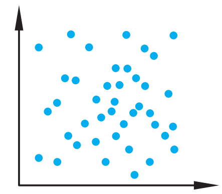
- [illegible]ber [illegible] Bedeutung [illegible]eudiagrammen [illegible]heid wissen und Zusammenhänge [illegible]kennen können
- Streudiagramme selbst erstellen können

Wissen

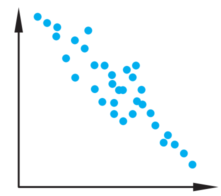
Streudiagramme

Streudiagramme helfen dir zu erkennen, ob zwei Größen in Zusammenhang zueinander stehen oder nicht.

Beispiele:



Streudiagramm ohne Zusammenhang



Streudiagramm mit Zusammenhang

→ Übungsteil, S. 68
→ Cyber Homework 14

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen a[illegible]eite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Statistische Kenngrößen und Säulendiagramme

465 H2 I4
**Gestern sind im Krankenhaus fünf Babys zur Welt gekommen.
Sie wogen 2,85 kg, 3,20 kg, 3,10 kg, 4,05 kg und 3,90 kg.**

Bestimme Spannweite, Mittelwert und Median der Stichp[illegible]e. ☐ G1

466 H1 I4
**Finde eine Datenreihe, die aus vier unterschiedlichen Zahlen beste[illegible]
und deren Mittelwert 10 beträgt.** ☐ G1

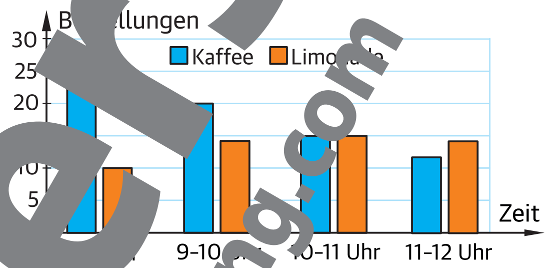
467 H1 I4
**Beschreibe eine Möglichkeit,
wie man Säulendiagramme manipulieren kann.** ☐ G4

468 H2 H3 I4
**Das Diagramm zeigt an, wie oft in einem Kaffeeha[illegible]
Kaffee und Limonade bestellt wurden.**

a) Beschreibe den Kaffeekonsum im Laufe des Vormittags.

b) In welchem Zeitraum wurde mehr Limonade als Kaffee bestellt?

c) Wurde insgesamt mehr Kaffee oder mehr Limonade verkauft?



☐ G2 G3

Relative Häufigkeit und Kreisd[illegible]

469 H2 I4
Bei der letzten Schularbeit [illegible]en 8 von 2[illegible] Kindern e[illegible] „Sehr gut".

Berechne den relativen A[illegible]. ☐ G5

470 H1 I4
**Eine Umfrage zu Lieb[illegible]portart[illegible]at Folgendes ergeben:
27 % Schwimmen, 30 % [illegible] 20 % Radfahren, 12 % Tennis, 11 % Laufen**

Stelle die Daten i[illegible]em pas[illegible]en Kreisdiagramm dar. ☐ G6

471 H4 I4
**Die Kin[illegible]lasse [illegible] sich an einem Mathematik-Rätsel versucht.
25 % de[illegible]ten es lösen, bei den Burschen schaffte es jeder Vierte.**

Haben die M[illegible]en o[illegible] die Burschen besser abgeschnitten? Begründe. ☐ G5

Boxplo[illegible] Streu[illegible]ramme

472 H1 I4
Wozu ve[illegible] man Streudiagramme?

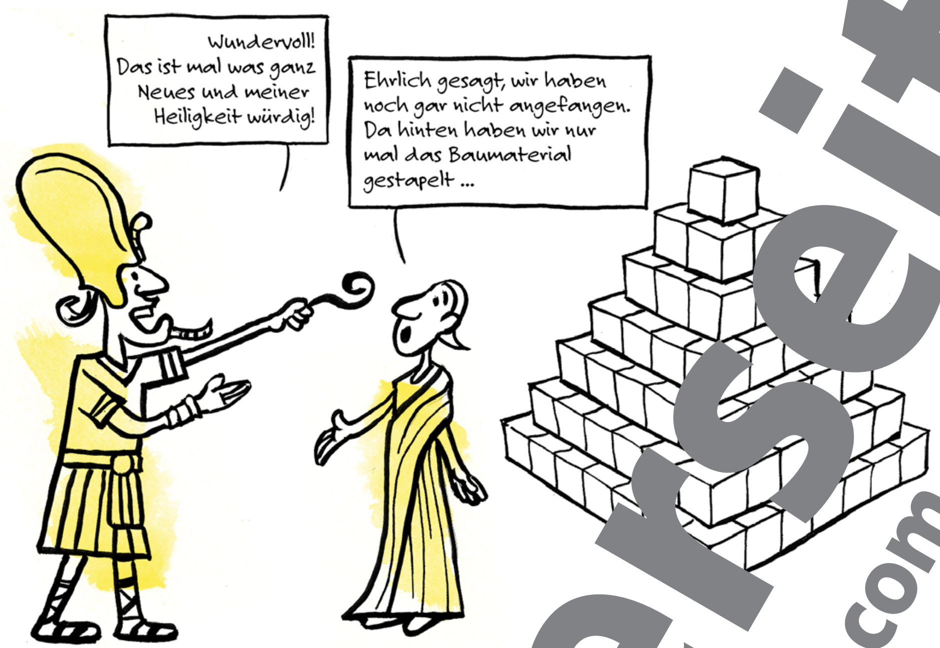
Erkläre in eigenen Worten. ☐ G8

473 H3 I4
Was bedeutet es, wenn das 1. Quartil q_1 in einer Datenreihe 15,2 lautet?

„____________________ sind größer oder gleich 15,2." ☐ G7

H

Prisma und Pyramide
Anwendungen mit dem Satz des Pythagoras



Inhalt

474 **Schaut euch den Comic aus de[illegible] alt[illegible] Ägy[illegible]**
Löst dann die Aufgaben.

H1 H2 H3 I3

a) Welche geometrische Form h[illegible]

b) Welche geometrische For[illegible]ben die Steine?

c) Aus wie vielen Steinen b[illegible]eht[illegible]hicht?

Schicht	Anzahl der Ste[illegible]
1	1
2	4
3	
4	
5	
6	

d) Wie [illegible]eine sind es insgesamt?

e) KNOBELA[illegible]E
Der Pharao befiehlt, dass die Steinpyramide außen rot angemalt werden soll.

Wie viele Steine werden rot angemalt und wie viele nicht?

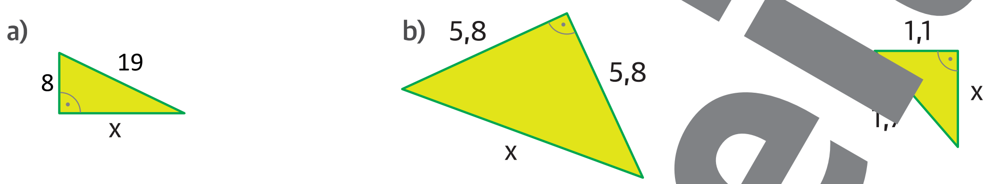
Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Der Satz des Pythagoras

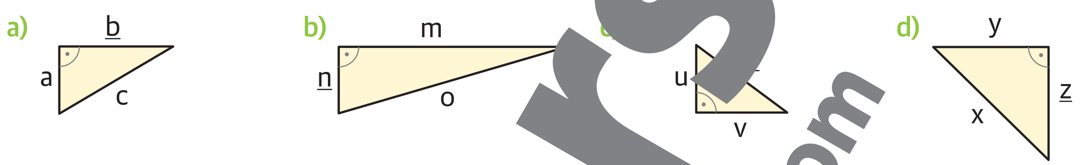
475 **Berechne jeweils die fehlende Seite.**
Runde deine Ergebnisse auf Millimeter.
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!

H2 H3 I3



476 **Gib jeweils eine Formel zur Berechnung der unterstrichenen Seite an.**

H1 H3 I3



Wurzeln und Potenzen

477 **Rechne mit dem Taschenrechner.**

H2 I1

28^2 = ______ 4,9 ______ $\sqrt{841}$ = ______ $\sqrt{10}$ = ______

905^2 = ______ 0,68 $\sqrt{16,}$ ______ $\sqrt{0,49}$ = ______

478 **Rechne mit dem Taschenr… …ner.**

H2 I1

7^3 = ______ 1 …43 = ______ $\sqrt[3]{140,608}$ = ______

15^3 = ______ …98³ = ______ $\sqrt[3]{2\,197}$ = ______ $\sqrt[3]{100}$ = ______

479 **Berechne jeweils …n Wert v…**
Runde deine Erg… auf … i Nachkommastellen.

H2 I2

a) $2x^2$ = … + 15 = 17^2 e) $\frac{x^3}{12} - 22 = 3$ g) $3x^2 - 15^3 = 4$

b) $x^3 - 8$ … $\frac{x^2}{5} = 98$ f) $6x^2 + 14 = 9^3$ h) $\frac{x^2}{7} + 13 = 63$

Rau…

480 **Welc… …men haben die abgebildeten Gegenstände?**
Schätze u… …e die passende Größe an.

H1 H3 I3

a) Spielwürfel
- ☐ 10 mm³
- ☐ 3 cm³
- ☐ 0,01 m³

b) Kleiderschrank
- ☐ 1,5 m³
- ☐ 200 cm³
- ☐ 5,3 m³

c) Milchpackung
- ☐ 50 cm³
- ☐ 0,2 m³
- ☐ 1 dm³

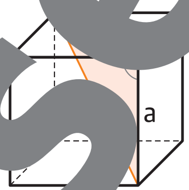
Würfel

481 **Berechne die Oberfläche und das Volumen der Würfel.**
H2 I3
a) a = 5 cm   b) a = 6,2 m   c) a = 12,5 cm

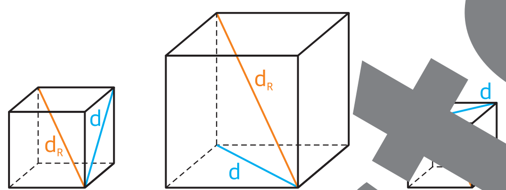
482 **Berechne die Kantenlänge a des Würfels.**
H2 I3
Das Volumen V des Würfels beträgt … a) … 343 cm³. b) … 13,824 [illegible]

483 **Berechne die Kantenlänge a des Würfels.**
H2 I3
Die Oberfläche O des Würfels beträgt … a) … 96 cm². b) … 393,66 m[illegible]

484 **In einen Würfel ist ein rechtwinkeliges Dreieck eingeschrieben (siehe Skizze).**
H2 H4 I3
a) Berechnet die Flächendiagonale d und die Raumdiagonale d_R für a = 1 cm.
b) Prüft, ob der Satz des Pythagoras gilt, …
(1) … indem ihr die Zahlen aus a) einsetzt.
(2) … indem ihr die Formeln rechts verwen[illegible]



485 **Berechne jeweils die Länge der Flächendiagonale d u[illegible] die Länge der Raumdiagonale d_R der ang[illegible] Würfel.**
H2 H3 I3



486 **Berechne das Volumen V de[illegible]ls.**
H2 I3
Die Flächendiagonale d[illegible]ürfels i[illegible] a) … 5 cm lang. b) … 0,4 m lang.

487 **Berechne die Ober[illegible]he O des[illegible]els.**
H2 I3
Die Raum[illegible]nale d_R [illegible]s ist … a) … 3 cm lang. b) … 6,5 cm lang.

488 **Ein großer [illegible] aus 8 kleinen Würfeln.**
H3 H4 I3
Gregor behau[illegible]
„Di[illegible]fläche d[illegible] Würfels ist h[illegible]erflächen der [illegible] Würfel zusammen.“

Stimmt Greg[illegible]auptung?
Begründe deine [illegible]tscheidung.

489 **Wie verändert sich das Volumen eines Würfels, wenn man seine Kantenlänge verdoppelt?**
H1 I3

[illegible]ziele

⇛ [illegible]berf[illegible]he und [illegible]n eines Würfels [illegible]chnen können
⇛ Diagonalen und [illegible]aumdiagonalen berechnen können
⇛ Umkehraufgaben lösen können

Wissen

Oberfläche und Volumen eines Würfels

$O = 6 \cdot a^2$

$V = a^3$

Flächendiagonale d
bezeichnet die Diagonale einer Begrenzungsfläche.

Es gilt: $d^2 = a^2 + a^2$
$\rightarrow d = \sqrt{2a^2}$
$\rightarrow d = a \cdot \sqrt{2}$

Raumdiagonale d_R
Sie verbindet einen Eckpunkt mit dem am weitesten entfernt liegenden Eckpunkt.

Es gilt:
$d_R = a \cdot \sqrt{3}$

→ Übungsteil, S. 70

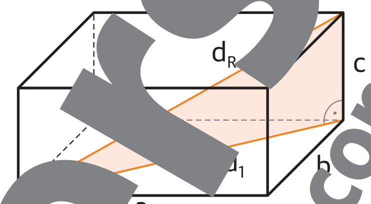
Quader

490 **Berechne die Oberfläche und das Volumen der quaderförmigen Kisten.**
H2 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!
B × H × T = Breite × Höhe × Tiefe

a) groß: B × H × T = 125 × 62 × 45
b) mittel: B × H × T = 118 × 48 × 40
c) klein: B × H × T = 110 × 34 × 28

491 **Das Volumen eines Quaders beträgt 192 cm³.**
H2 I3
Berechne die Kantenlänge c, wenn:
a) a = 8 cm, b = 6 cm   b) a = 12 cm, b = 2 cm

492 **In einen Quader ist ein rechtwinkeliges Dreieck eingeschrieben.**
H2 H4 I3
a) Berechnet die Flächendiagonale d_1 und die Raumdiagonale d_R für a = 3 cm, b = 4 cm und c = 2 cm.
b) Prüft, ob der Satz des Pythagoras gilt, indem ihr die Zahlen aus a) einsetzt.

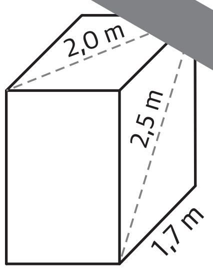


493 **Wie viele Raumdiagonalen hat ein Quader?**
H1 I3
☐ 1 ☐ 2 ☐ 4 ☐ 8

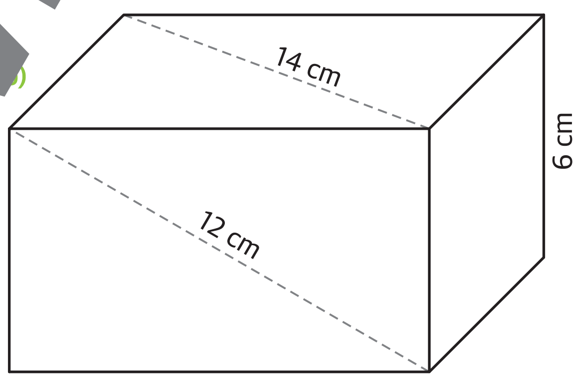
494 **Ergänze den Satz.**
H3 H4 I3
Die Raumdiagonale ist immer __________ (kürzer/län...er) als die längste Seite eines Qua...

495 **Berechne jeweils die Ober... das Vo...men und die Länge der Raumdiagonale ... gebenen Quader.**
H2 I3
a) a = 3 cm, b = 4 cm, c = 2 cm
b) a = 4... m, ... m, c = 32 cm
c) a = 1,42 m, b = 2,05 m, c = 0,54 m

496 **Berechne jeweils ... Volum... der ab... Qu...**
H2 H3 I3
a)



b)



...iele
- O... fläc... und ...m... ines Q... s berechnen können
- ...onalen und Raumdiagonalen berechnen können
- Umkehraufgaben lösen können

Wissen

Oberfläche und Volumen eines Quaders
$O = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$
$V = a \cdot b \cdot c$

Flächendiagonalen
Da ein Quader drei verschieden große Seitenflächen hat, gibt es auch drei verschiedene Flächendiagonalen d_1, d_2 und d_3:
$d_1 = \sqrt{a^2 + b^2}$
$d_2 = \sqrt{a^2 + c^2}$
$d_3 = \sqrt{b^2 + c^2}$

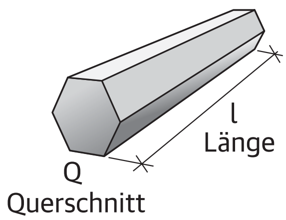
Raumdiagonale d_R
Sie verbindet einen Eckpunkt mit dem am weitesten entfernt liegenden Eckpunkt. Alle Raumdiagonalen sind gleich lang.
Es gilt:
$d_R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

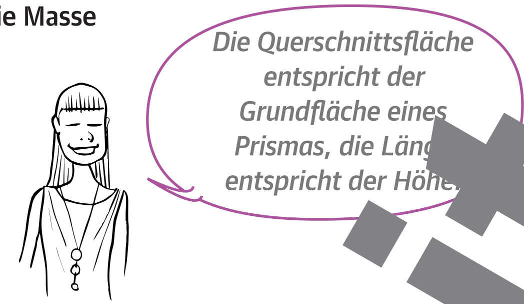
→ Übungsteil, S. 71

H3 Prisma und Pyramide – Anwendungen mit dem Satz des Pythagoras

Volumen und Masse

497 **Berechne das Volumen und die Masse der Sechskant-Metallstäbe.**
H1 H2 I3





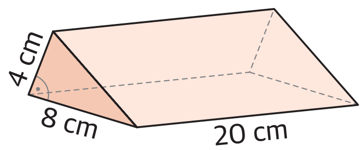
a) Q = 2 cm²
l = 15 cm
Aluminium:
ρ = 2,71 g/cm³

b) Q = 2,5 cm²
l = 30 cm
Stahl:
ρ = 7,9 g/cm³

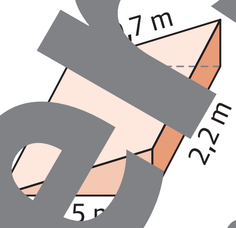
c) Q = 1,8 cm²
l = 25[illegible]
Mes[illegible]g:
ρ = [illegible]m³

498 **Berechne das Volumen und die Masse der abgebildeten dreiseitigen geraden Prismen.**
H2 H3 I3

a) Gummi (ρ = 0,95 g/cm³)



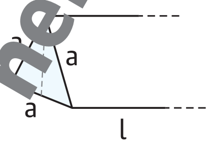
b) Fichte[illegible]lz (ρ = 0,4[illegible]cm³)



499 **Der Grundriss einer Dreikant-St[illegible] die Form eines gleichseitigen D[illegible]. Berechne das Volumen und d[illegible]Masse die[illegible]angen.**
H1 H2 I3

a) a = 2,8 cm
l = 1,5 m
Gusseisen:
ρ = 7,25 g/cm³

b) [illegible] = 4[illegible]
[illegible]
Granit:
[illegible] 2,8 [illegible]cm³



500 **Ein Marmorwürfel [illegible] 2,7 g/c[illegible] wiegt $1\frac{1}{2}$ kg.**
H2 I3

Berechne [illegible]tenlän[illegible]ürfels.

501 FERMI-AUF[illegible]
Wie schwer ist [illegible]markie[illegible]e Steinblock?
H1 H2 H3 I3

V[illegible]ungen und Erg[illegible]mit ande[illegible] Gruppen.

Stonehenge, England

[illegible]ziele

→ [illegible]lge[illegible]ne Formeln für [illegible]umen von [illegible]men sicher anwenden können

→ [illegible]en Zusammenhang zwischen Masse und Volumen (= Dichte) kennen und damit rechnen können

Wissen

Volumen von Prismen
V = G · h

V ... Volumen
G ... Grundfläche
h ... Höhe

Masse berechnen
m = V · ρ

m ... Masse
ρ ... Dichte
(gesprochen: „ro")
V ... Volumen

Interessant

Schwimmt das?

Die Dichte von Wasser beträgt 1 g/cm³. Stoffe mit geringerer Dichte schwimmen auf dem Wasser, z. B. Kork mit ρ = 0,25 g/cm³, Stoffe mit Dichte größer als 1 sinken, z. B. Blei mit ρ = 11,34 g/cm³.

→ Übungsteil, S. 72
→ Cyber Homework 15

English Corner

502 **Find the volume and the total surface area of a cube of side 0.7 metres.**
H2 I3

503 **The area of a face of a cube is 182.25 cm².**
Find the volume of the cube.
H2 I3

504 **A rectangular aquarium tank is 75 cm long, 45 cm wide and 55 cm high.**
H1 H2 I3

a) Find the volume of the water required to fill up the tank.

b) Find the weight of the filled aquarium when the empty aquarium weighs 5 kg (ρ_{WATER} = 1 kg/litre).

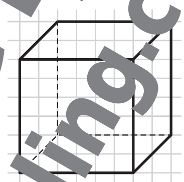
505 **A copper block has the form of a cuboid measuring 10 cm by 5 cm by 6 cm.**
It is melted and recast into a rectangular bar 3 cm wide and 2 cm high.
H1 H2 I3

a) Find the weight of the copper block ([illegible] = 8.9[illegible]m³).

b) Find the length of the bar.

506 **Sketch the perspective sight of…**
H1 I3

a) … a cube. b) a cuboid.



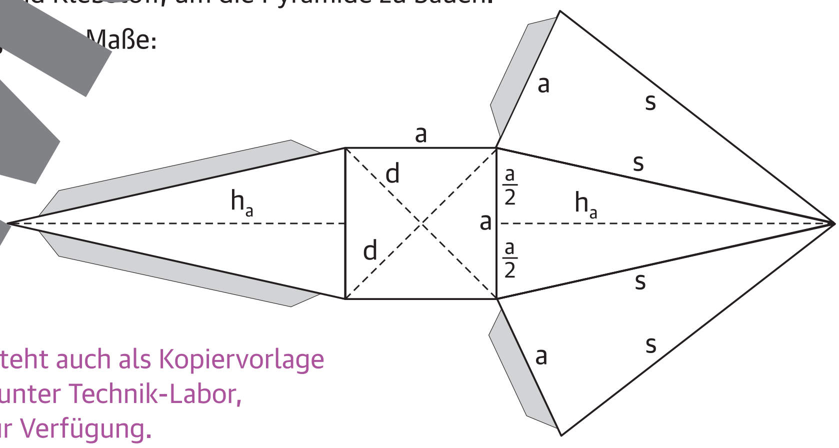
[illegible]rte[illegible]uch
[illegible] … V[illegible]men
sur[illegible] …
Oberfläche
[illegible]Würfel
cuboid … Quader
[illegible]ace … Seitenfläche
[illegible]ctangular …
rechteckig
require … brauchen
weight …
Körpergewicht/Masse
copper … Kupfer
block … Block, Quader
measure … messen
melt … schmelzen
recast … umgestalten
bar … Stange
sketch … skizzieren
perspective sight …
Schrägriss

Extra[illegible]amide falten

507 **Falte eine Pyramide.**
H1 I3

Sie wird dir bei d[illegible]chsten [illegible]rnschritten helfen.
Verwend[illegible] DIN-A[illegible] Querformat und übertrage diese Faltvorlage.
Verwen[illegible]nd Kle[illegible]ff, um die Pyramide zu bauen.

Verwende[illegible] folg[illegible] Maße:
a = 4 cm
h[illegible]

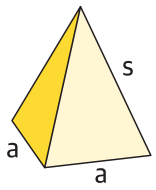


⇛ Diese Vorlage steht auch als Kopiervorlage auf der e-zone unter Technik-Labor, Klasse 4 – H, zur Verfügung.

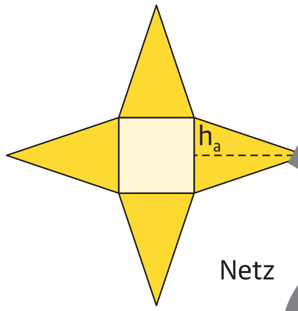
Quadratische Pyramiden

508 **Berechne die Oberfläche und das Volumen der quadratischen Pyramiden.**
H2 I3

a) $a = 4$ cm, $h_a = 10$ cm
b) $a = 6$ cm, $s = 9$ cm
c) $s = 10$ cm, $h_a = 8$ cm
d) $a = 5$ cm, $s = 4$ cm



Pyramide



Netz

509 **Das Volumen einer quadratischen Pyramide beträgt 2 400 c[illegible]**
H2 I3

Berechne die Höhe der Pyramide, wenn die Seite der Grundfläche 15 cm lang ist.

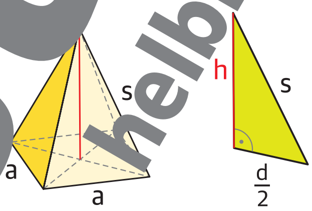
510 **Ein Briefbeschwerer ist aus Stein ($\rho = 2{,}6$ g/cm³) [illegible]d hat die Form einer quadratischen Pyramide.**
H1 H2 I3

a) Berechne die Masse des Briefbeschwerers für a[illegible] 7 cm.

b) KNOBELAUFGABE
Den gleichen Briefbeschwerer gibt es auch mit der halben Masse.
Wie lang sind dessen Seiten und desse[illegible]

511 **Berechne die Oberfläche und da[illegible] der quadratischen Pyramiden.**
H2 I3

a) $a = 5$ cm, $h = 8$ cm
b) $a = 28$ cm, $h = 25$ cm
c) $s = 15$[illegible], $h = 1$[illegible]
d) d [illegible] 7 cm [illegible]



512 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I3
Quadratisc[illegible] Pyram[illegible]

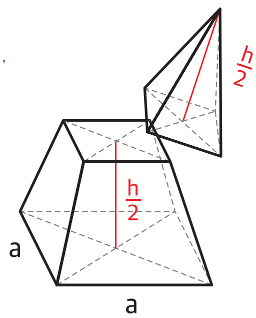
Von eine[illegible] [illegible]en Pyramide kennt man die Bestim[illegible] [illegible] = 16 cm und $h_a = 18$ cm.

a) Berechnet d[illegible] [illegible]berfläche dieser Pyramide.
b) [illegible] [illegible]gehensweise und [illegible]cht mit [illegible]en Gruppen.

513 KNOBELAUF[illegible]
H1 H2 H3 I3
Pyramidenstumpf

Lisa hat eine Schokoladenpyramide mit $a = 6$ cm und $h = 10$ cm in der Mitte geteilt.

Berechnet die Oberfläche und das Volumen der Spitze und des Stumpfes.



[illegible]ziele

- [illegible] Oberf[illegible]he [illegible] [illegible]lumen [illegible] quadratischen Pyramiden berechnen [illegible]nnen
- den Satz des Pythagoras bei quadratischen Pyramiden anwenden können

Wissen

Volumen bei quadratischen Pyramiden

Allgemein gilt bei Pyramiden:

$V = \frac{G \cdot h}{3}$

Bei quadratischer Grundfläche bedeutet das:

$V = \frac{a^2 \cdot h}{3}$

Oberfläche bei quadratischen Pyramiden

Die Oberfläche besteht aus der Grundfläche (= Quadrat) und dem Mantel (= vier gleichschenkelige Dreiecke).

$O = a^2 + 4 \cdot \frac{a \cdot h_a}{2}$

kurz:

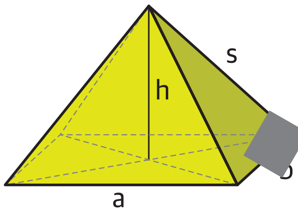
$O = a^2 + 2 \cdot a \cdot h_a$

→ Übungsteil, S. 73

Allgemeine Pyramiden

514 H2 I3 **Berechne die Oberfläche und das Volumen dieser Pyramiden mit rechteckiger Grundfläche.**

a) $a = 8$ cm, $b = 5$ cm, $h = 6$ cm
b) $a = 10$ cm, $b = 8$ cm, $h = 9$ cm

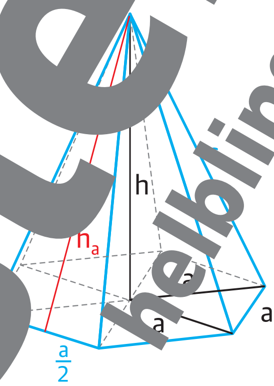


515 H2 I3 **Berechne die Oberfläche und das Volumen dieser Pyramiden mit rechteckiger Grundfläche.**

a) $a = 4$ cm, $b = 8$ cm, $s = 12$ cm
b) $a = 5$ cm, $s = 7{,}5$ cm, $h = 6$ cm
c) $a = 6{,}5$ cm, $b = 4{,}5$ [illegible], $h = 9$ cm

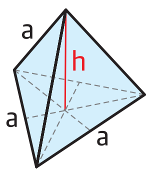
516 H1 H2 H3 I3 **Berechne die Oberfläche und das Volumen dieser regelmäßigen sechsseitigen Pyramiden.**
Tipp: Verwende die Formel für den Flächeninhalt eines gleichseitigen Dreiecks!

a) $a = 5$ cm, $h = 10$ cm, $s = 11{,}2$ cm, $h_a = 10{,}9$ cm
b) $a = 4$ cm, $h = 9$ cm
c) $a = 7$[illegible] cm, $h =$ [illegible]



517 H2 I3 **Berechne die gesucht[illegible] Größen d[illegible] Tetraeder.**

a) $a = 6$ cm, $V = ?$, $O = ?$
b) $a =$ [illegible], [illegible] $= ?$
c) $a = 3{,}5$ m, $O = ?$, $h = ?$



518 H1 H2 I3 **Ein Te[illegible]ll d[illegible]m eines [illegible]. Es sollen [illegible]m Tee darin Platz haben (Dichte Tee: ρ [illegible] g/cm³).**

a) Berechne die Kantenlänge des Teebeutels.
b) Beschreibe, wie du beim Lösen der Aufgabe vorgegangen bist.

[illegible]iele

- d[illegible] Satz [illegible]s Pythagoras [illegible] [illegible]echnung bei [illegible]en nutzen können
- [illegible]egebene Formeln zur Lösung verwenden können

Wissen

Volumen bei allgemeinen Pyramiden

$V = \frac{G \cdot h}{3}$

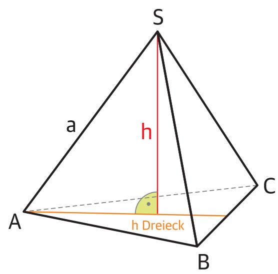
Gleichseitiges Dreieck

Höhe:
$h = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}$

Flächeninhalt:
$A = \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{3}$

Tetraeder

Die Oberfläche eines Tetraeders besteht aus vier gleichseitigen Dreiecken.



Oberfläche:
$O = a^2 \cdot \sqrt{3}$

Volumen:
$V = \frac{a^3}{12} \cdot \sqrt{2}$

→ Übungsteil, S. 74

Zusammengesetzte Körper

519 **Im Reschensee in Südtirol steht der Kirchturm „Alt-Graun".**

H1 H2 H3 I3

Er hat folgende Maße:

Turmhöhe (ohne Dach): 20 m
Dachhöhe (ohne Kreuz): 9 m
Quadratische Grundfläche: 6 m mal 6 m

a) Wie hoch ist der Turm, wenn das Kreuz 3 m hoch ist?

b) Aus welchen geometrischen Körpern besteht der Turm?

c) Berechne das Volumen des Turms.

d) Im Jahr 2007 wurde das Dach neu gedeckt. Wie viele m² hat das Dach des Turms?

e) FORSCHE WEITER
Warum steht der Kirchturm im Wasser?

Kirchturm [illegible]

520 **An ein Haus wird ein Wintergarten angebaut. Die Wände und das Dach sind aus Glas.**

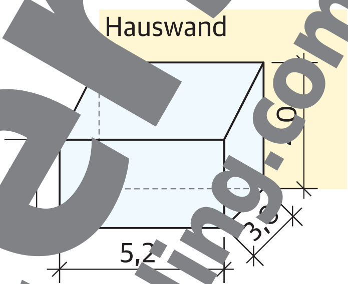
H1 H2 I3

Hinweis: Alle Maße sind in m angegeben!

a) Berechne die Größe der verglasten Fläche.

b) Berechne die Kosten für das Glas, wenn ein Quadratmeter 149,90 € ko[illegible]

c) Berechne das Volumen des W[illegible]



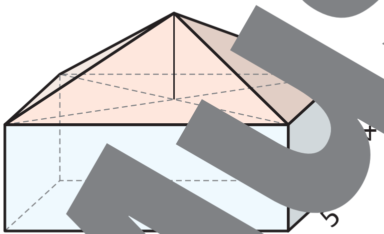
Winter[illegible]ten

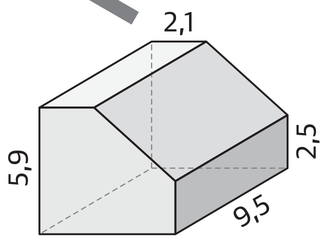
521 **Berechne die Oberfläche un[illegible]as V[illegible]en dieser Kö[illegible]r.**

H2 H3 I3

Hinweis: Alle Maße sind in [illegible]

a)





522 KN[illegible]

D[illegible] oktaederförmige Kristalle.

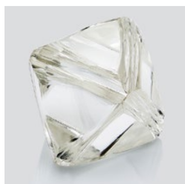
H1 H2 H3 I3

Ihre Ober[illegible]esteht also aus acht gleichseitigen Dreiecken.

Gegeben ist ein [illegible]ndiamant mit 5 mm Kantenlänge.

a) Berechne die Masse des Diamanten (ρ = 3,52 g/cm³) in Karat (1 Karat = 0,2 Gramm).

b) FORSCHE WEITER
Wofür werden Diamanten verwendet?



Rohdiamant

[illegible]ziel

⇒ [illegible]en S[illegible] des Pythagoras [illegible]men, Pyramiden [illegible] daraus zusammengesetzten [illegible]rpern auch in Sachsituationen anwenden können

Wissen

Vorgehensweise bei zusammengesetzten Körpern

Zerlege die komplexen Körper zunächst in einfachere bekannte Körper wie Würfel, Quader, dreiseitige Prismen oder Pyramiden.

Suche nach rechten Winkeln, um den Satz von Pythagoras nutzen zu können.

Skizzen können helfen, auch das Markieren von bekannten Größen.

Manchmal ist es leichter, einen Körper nicht zu zerlegen, sondern zu ergänzen.

→ Übungsteil, S. 75
→ Cyber Homework 16

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Würfel und Quader

523 **Die Flächendiagonale eines Würfels beträgt 6,3 cm.**
H2 I3
Berechne die Oberfläche des Würfels. ☐ ↺ H1

524 **Das Volumen eines Würfels beträgt 15 Liter.**
H2 I3
Berechne die Länge einer Seitenkante. ☐ ↺ H1

525 **Gegeben ist ein Quader mit a = 10 cm, b = 8 cm und c = 4 cm.**
H2 I3
Berechne die Länge der Raumdiagonale d_R. ☐ ↺ H2

526 **Ein Pflasterstein (ρ = 2,3 g/cm³) ist würfelförmig mit 15 cm Kantenlänge.**
H1 H2 I3
Berechne … a) die Oberfläche b) das Volumen c) die Masse … des Pflastersteins. ☐ ↺ H2 ↺ H3

527 **Ein quaderförmiger Tank hat ein Fassungsvermögen von 100 Litern.**
H1 H4 I3
Finde mögliche Abmessungen für den Tank (Länge × Breite × Höhe).
Gibt es verschiedene Lösungen? Begründe. ☐ ↺ H2

528 **Andrea behauptet:**
H3 H4 I3
„Die Raumdiagonale eines Würfels ist imm[illegible] als seine Kantenlänge."
Stimmt das? Begründe. ☐ ↺ H3

Pyramiden und zusammengesetzte Körper

529 **Gegeben ist eine Pyramide mit [illegible]cher Grundfläche (a = 2,5 m) und Höhe h = 4,5 m.**
H1 H2 I3
Berechne das Volumen, die Oberfläche der Pyramide sowie die Länge der Seiten[illegible]. ☐ ↺ H4

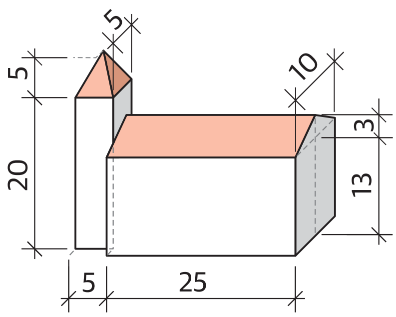
530 **Das Volu[illegible] einer [illegible] beträgt 720 cm³.**
H2 I3
Berech[illegible] dieser Pyramide, wenn die Grundfläche ein Rechte[illegible] mit a[illegible] und b = 9 cm ist. ☐ ↺ H5

531 **D[illegible] wird erneuert.**
H1 H2 H3 I3
Alle [illegible]d in m angegeben!

a) Besc[illegible] das Gebäude mit Hilfe einfacher g[illegible]etrischer Körper.

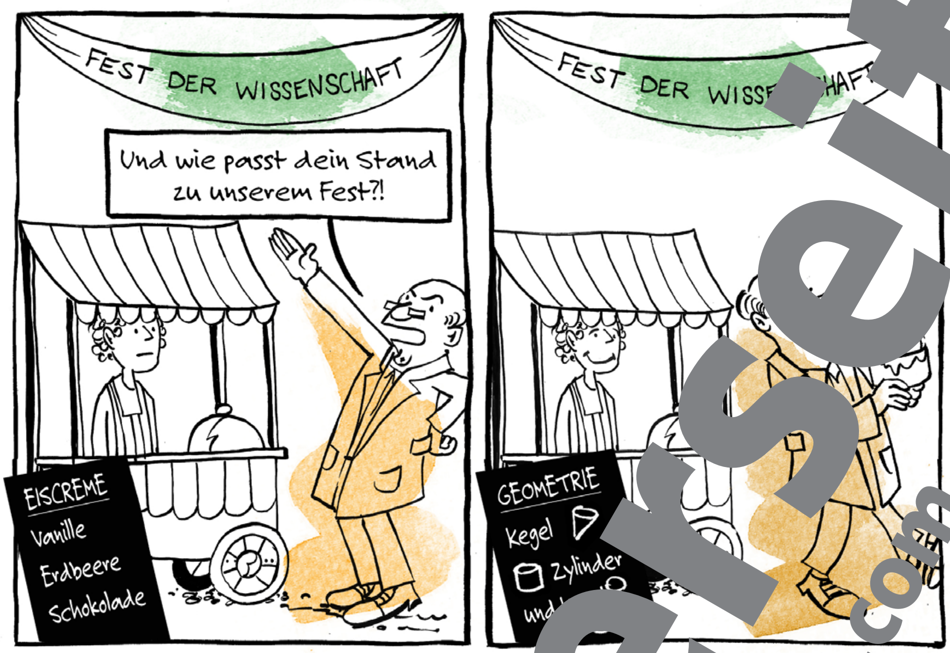
b) Berechne den Flächeninhalt des Dachs.

c) Berechne den Preis für die Dachziegel, wenn 1 Quadratmeter 59,90 € kostet.



☐ ↺ H6

I Zylinder, Kegel und Kugel
Oberfläche, Volumen, Anwendung



532 **Schaut euch den Comic vom Schulfest an. Beantwortet dann die Fragen.**

H1
I3

a) Was passt dem Lehrer im ersten Bild nicht?

b) Welche geometrischen Formen hat er im zweiten Bild bekommen?

c) Welche ebenen oder räumlichen Formen findet ihr noch im Comic?

d) FORSCHE WEITER
Wo findet man Kegel, Zylinder und Kugeln im Alltag? Sammelt eure Ergebnisse in der Klasse.

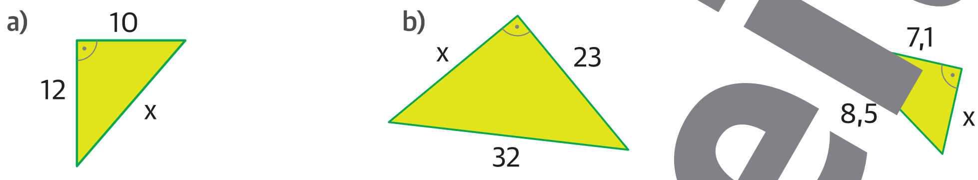
Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

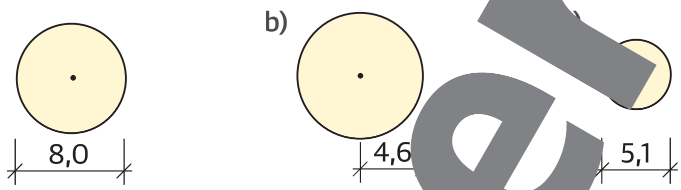
Der Satz des Pythagoras

533 **Berechne jeweils die fehlende Seite.**
Runde deine Ergebnisse auf Millimeter.
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!



Kreis

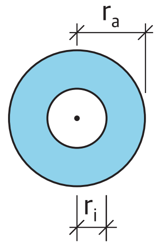
534 **Berechne jeweils den Umfang und den Flächeninhalt der angegebenen Kreise.**
H2 H3 I3
Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!



535 **Berechne jeweils den Fläche… der Kreisringe.**
H2 I3
r_A bezeichnet den Radius des A…
r_i den Radius des Innenkreises.

a) $r_A = 5$ cm
$r_i = 4$ cm

… = 9,2 cm
…3,6 cm



536 **Der Flächeninhalt eines Krei… trägt 20 cm².**
H2 I3
Berechne den Rad… urchmesser dieses Kreises.

Raummaße

537 **Wa…dle in Lite…**
H2 I1

… cm³ = ___________ 1 200 cm³ = ___________
50… = ___________ 35 000 cm³ = ___________
90 cm³ = ___________ 4 832 cm³ = ___________

Ein Liter ist ein Kubikdezimeter, also der Inhalt eines Würfels mit 1 dm Kantenlänge!

538 **Wandle in Kubikzentimeter um.**
H2 I1

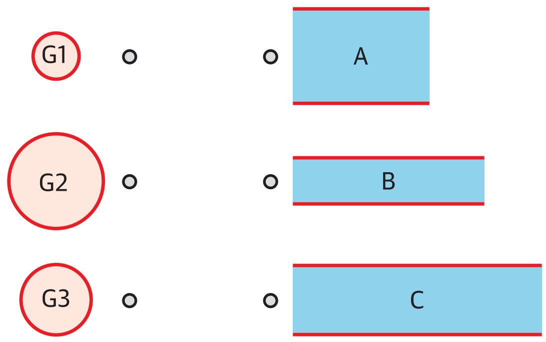
1 l = ___________ $\frac{1}{2}$ l = ___________ 0,216 l = ___________

2,3 l = ___________ $\frac{1}{4}$ l = ___________ 67,4 l = ___________

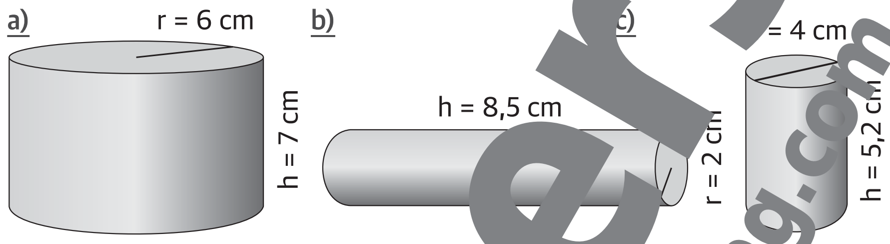
Zylinder – Einführung

539 H1 H3 I3 **Ordnet jeder Grundfläche (Kreis) einen Mantel (Rechteck) zu.**

Erklärt, wie ihr die Lösung gefunden habt.



540 H2 H3 I3 **Berechnet das Volumen V und die Oberfläche O der abgebildeten Zylinder.**



541 H2 I3 **Berechne die Oberfläche O un[d] das Volumen V der angegebene[n ...]**

a) r = 3 cm, h = 7 cm
b) d = 7 c[m], h = 1[...] [c]m
c) r = 0,9 m, h = 1,3 m
d) d = 42 mm, h = 87 mm

542 H1 H4 I3 **Welcher der beiden Zylinder hat das größere Volumen?**

Zylinder A: d = 5 cm, h = [...]
Zylinder B: h = 5 cm, d = 10 c[m]

Stelle zuerst eine V[...]ng [...]
Überprüfe [...] deine V[...]g durch Nachrechnen.

543 H1 H2 I3 **Die *CanCan C[...]pany* [...]llt verschiedene Dosen her.**

Ber[...] jeweils, [...] viel in eine Dose hineinpasst (Volumen) u[...] [...]de der Dosen ben[...]rd (Oberfläche).

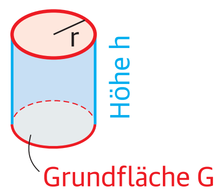
a) d = 12 c[m], h = 10 cm
b) d = 6 cm, h = 14 cm
c) d = 12 cm, h = 4 cm

[...]nziel
⇒ [F]orm[eln] für den Zyl[inde]r selbst herleiten [und] verstehen können

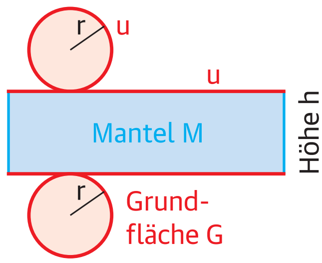
Wissen

Zylinder

Die Grund- und Deckfläche eines Zylinders bilden zwei gleich große Kreise.



Der Mantel eines Zylinders bildet ein Rechteck.



Wie beim Prisma gilt:
V = G · h
O = 2 · G + M

Kreisformeln:
$u = 2 \cdot r \cdot \pi$
$A = r^2 \cdot \pi$

→ Übungsteil, S. 77

Zylinder – Volumen

544 Das Silo in der Abbildung fasst 120 m³ Futtermittel. Sein Durchmesser beträgt 4 Meter.

H1 H2 I3

a) Berechnet die Höhe des Silos.

b) Wie hoch müsste ein Silo sein, das bei gleichem Durchmesser doppelt so viel Futtermittel fasst?

c) Vergleicht eure Rechenwege und Lösungen mit anderen Gruppen.

Grünfutter-Silo

545 Berechne jeweils die Höhe des Zylinders.

H2 I3

a) d = 5 cm, V = 0,5 l

b) r = 4 cm, V = 1 l

c) d = 6,5 cm, V = $\frac{1}{4}$ l

546 Von einer zylinderförmigen Regentonne kennt man das Fassungsvermögen und den Durchmesser. Berechne jeweils die Höhe der Tonne.

H1 H2 I3

a) V = 150 Liter, d = 60 cm

b) V = 300 Liter, d = 70 cm

547 Peter schenkt 0,2 Liter Orangensaft in ein [illegible] Der Saft steht darin 12 cm hoch (siehe Abbi[illegible]).

H1 H2 I3

a) Berechnet den Durchmesser d[illegible]s.

b) Welchen Durchmesser müsste d[illegible] damit der Saft doppelt so hoc[illegible]stünde?

c) Vergleicht euren Rechenwe[illegible]nd eure Lösungen mit anderen [illegible].

548 Berechne jeweils den Dur[illegible] des [illegible]inders.

H2 I3

a) h = 15 cm, V = $\frac{1}{2}$ l

b) h = 36 cm, [illegible]

c) h = 3 cm, V = $\frac{1}{8}$ l

d) h = 0,5 m, V = 1 000 l

549 Herr Berger [illegible]immingpool, dessen Durchm[illegible] 3 [illegible]trägt.

H1 H2 I3

a) Wie[illegible] asser, na[illegible] 1 00[illegible] Wasser eingefüllt hat?

b) Das Wasser [illegible] Ende 1,2 Meter hoch im Pool stehen. Wie viele Liter Wasser müssen noch eingelassen werden?

c) Ein Liter Wasser wiegt rund 1 kg. Vergleiche die Masse des eingelassenen Wassers mit der Masse eines Autos (rund 1 500 kg). Was stellst du fest?

[illegible]iel

A[illegible]abe[illegible]um [illegible]es Zylinders l[illegible]önnen

Wissen

Formeln für das Volumen eines Zylinders

$V = G \cdot h$

$V = r^2 \cdot \pi \cdot h$

$V = \frac{d^2}{4} \cdot \pi \cdot h$

umgekehrt gilt:

$G = \frac{V}{h}$

$h = \frac{V}{G}$

Interessant

Volumina im Alltag

Im Alltag verwendet man bei Flüssigkeiten meist Liter als Maß.

Es gilt:

1 l = 1 dm³

→ Übungsteil, S. 78

Zylinder – Oberfläche

550 **Wie viel Werbefläche bieten folgende Litfaßsäulen?**

H1 H2 H3 I3

Berechne jeweils die Größe des Mantels.

	a)	b)	c)
Höhe	3 m	2,5 m	2,2 m
Durchmesser	0,8 m	1 m	0,7 m

d) FORSCHE WEITER
Suche nach einer Litfaßsäule in deiner Nähe und bestimme ihre Abmessungen.

551 **Die Firma *Tonnen-Marketing* möchte eine Litfaßsäule mit 10 m² Werbefläche bauen.**

H1 H4 I3

Welchen Durchmesser und welche Höhe würdest du für die Litfaßsäule vorschlagen? Begründe deine Entscheidung.

552 **Die Firma *Entspann dich!* produziert Nackenrol[illegible] Diese Polster bestehen innen aus Schaumstof[illegible] und werden außen mit Stoff überzogen.**

H2 H3 I3

Berechne jeweils, wie viel Schaumstoff ([illegible]um[illegible] und wie viel Stoff (Oberfläche) für die angegebenen Nackenrollen benötigt we[illegible]

Nackenr[illegible]n

	a)	[illegible]	c)
Länge der Rolle	40 cm	55 [illegible]	[illegible]cm
Durchmesser	15 cm	[illegible] cm	20[illegible]

553 **Der Überzug einer Nackenr[illegible] O[illegible]cm² gr[illegible] Ihr Durchmesser beträg[illegible]5 cm.**

H1 H2 I3

a) Berechne die Länge de[illegible]rolle.

b) Vergleiche deine[illegible] Rechenw[illegible]t anderen.

554 **Ein Würfe[illegible] Zylind[illegible]n die gleiche Oberfläche. Die Kante[illegible]ürfels beträgt 10 cm. Der Radius d[illegible]lind[illegible]rägt 2 cm.**

H2 I3

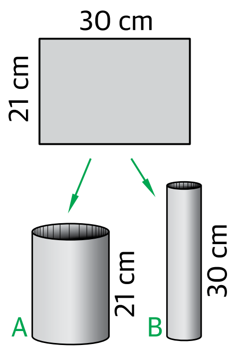
Ber[illegible]ie Hö[illegible]s Zylinders.

555 KNO[illegible]ABE
Papierzylin[illegible]

H1 H2 H3 I3

Aus einem Blatt Papier kann man auf zwei Arten den Mantel eines Zylinders bilden.

Vergleiche die Mantelflächen und die Volumina der beiden Zylinder.



[illegible]ziel

⇒ [illegible]ufg[illegible]n zur Ob[illegible]che [illegible] Zylinders [illegible]lösen können

Wissen

Formeln für die Oberfläche eines Zylinders

$O = 2 \cdot G + M$

$O = 2 \cdot r^2 \cdot \pi + 2 \cdot r \cdot \pi \cdot h$

$O = \frac{d^2}{2} \cdot \pi + d \cdot \pi \cdot h$

umgekehrt gilt:

$M = O - 2 \cdot G$

$G = \frac{O - M}{2}$

Interessant

Litfaßsäulen

Litfaßsäulen gibt es in vielen Städten. Sie werden durch Aufkleben von Plakaten für die Werbung genutzt.

→ Übungsteil, S. 79

Hohlzylinder, Zylinderschnitte

556 H2 H3 I3 **Berechne die fehlenden Größen zu den angegebenen Betonrohren.**
Hinweis: $\rho_{Beton} = 2\ g/cm^3$!


Rohr

	a)	b)	c)
Außendurchmesser	44 cm		99 cm
Innendurchmesser (Nennweite)		50 cm	80 cm
Wandstärke	7 cm	9 cm	
Länge	1 m	2 m	1,5 m
Volumen V			
Masse (ρ · V)			

557 H1 H2 I3 **Ein Dichtungsring hat folgende Abmessungen:**

Außendurchmesser: 30 mm
Innendurchmesser: 22 mm
Dicke: 3 mm


[illegible]htungsring

a) Berechne die Oberfläche des Dichtungsrings.

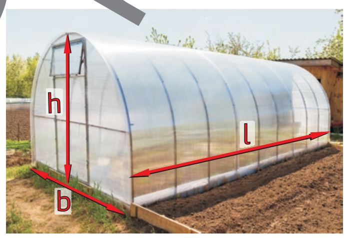
b) Wie viel Gummi (in cm³) braucht man für 20 solcher Dichtungsringe?

558 H1 H2 I3 **Für eine Bank wird ein 1,5 m lange[illegible] Baumstamm in Lehne und Sitz ze[illegible]**

Berechne Oberfläche und Volumen[illegible] der Lehne, wenn diese 42 cm ho[illegible] ist.

559 H2 H3 I3 **Ein Gewächshaus hat die Fo[illegible]m eines Quaders mit aufges[illegible] halben Zylinder.**

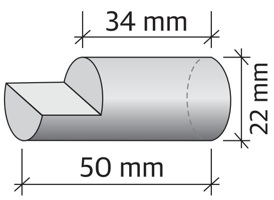
Berechne jeweils den [illegible]eninha[illegible] der Folie und den [illegible]minhal[illegible]s.

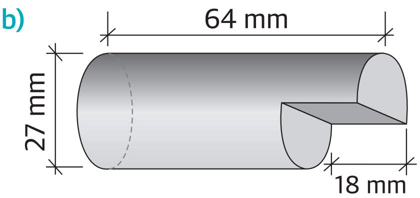


Gewächshaus

	a)	b)	c)
Höhe h	1,[illegible]	[illegible]	1,7 m
Breite	2 m	2,2 m	3 m
Län[illegible]	4[illegible]	[illegible]m	6 m

560 H1 H2 H3 I3 **Berechne das Vo[illegible] der abgebildeten Werkstücke.**

a)


b)


[illegible]iel

B[illegible]chn[illegible]en an [illegible]dlichen Z[illegible]n und Zylinderschnitten, auch [illegible]chsituationen, [illegible]er durchführen können

Wissen

Hohlzylinder (Rohr)

Der Querschnitt eines Hohlzylinders ist ein Kreisring.

Volumen:

$V = G \cdot h$

G ... Flächeninhalt des Kreisrings

Oberfläche:

$O = 2 \cdot G + M_{außen} + M_{innen}$

$M_{außen}$ ... Mantelfläche außen am Hohlzylinder

M_{innen} ... Mantelfläche innen am Hohlzylinder

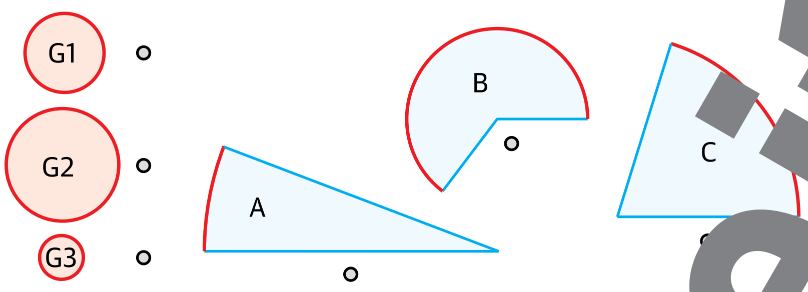
→ Übungsteil, S. 80
→ Cyber Homework 17

Kegel – Oberfläche

561 **Ordnet jeder Grundfläche (Kreis) einen Mantel (Kreissektor) zu.**

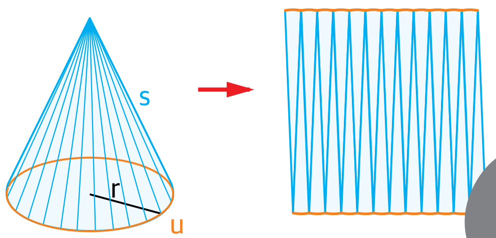
H1 H3 I3

Erklärt, wie ihr die Lösung gefunden habt.



562 **Erklärt die Formel für die Berechnung des Mantels eines Kegels (M = r · π · s) anhand der dargestellten Skizze.**

H1 H4 I3



563 **Berechne jeweils die Grundflä[illegible] Mant[illegible] und die Oberfläche der angegeb[illegible]gel.**

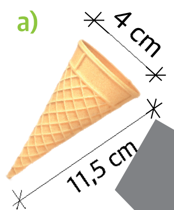
H2 I3

a) r = 3 cm, s = 6 cm
b) r = 4 cm, h = 4 [illegible]
c) [illegible] cm, h = 6,5 cm
d) h = 7,3 cm, s = 11,5 cm

564 **Berechne jeweils die Größe [illegible]ne.**

H2 H3 I3

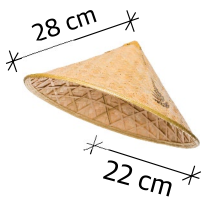
a)



Stanitzel

[illegible]chultüte

c)



vietnamesischer Hut

565 K[illegible]

H1 H2 H3 I3

Wie [illegible]uadrat[illegible] Plane ha[illegible] Zelt?

Schätzt die Höhe [illegible]es Zeltes und andere Abmessungen, so gut ihr könnt, ab.

Vergleicht eure Ergebnisse mit anderen Gruppen.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]isse[illegible] wie sich die O[illegible]che eines Kegels [illegible]mmensetzt, und [illegible] diese sicher berechnen [illegible]nnen

Wissen

Oberfläche eines Kegels

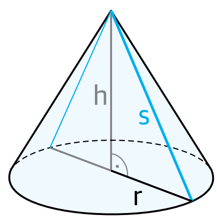
Wie bei der Pyramide gilt für die Oberfläche allgemein:

O = G + M

Die Grundfläche (G) ist beim Kegel ein Kreis, der Mantel (M) ist ein Kreissektor.

Es gilt:

$O = r^2 \cdot \pi + r \cdot \pi \cdot s$



h … Höhe
r … Radius
s … Mantellinie

→ Übungsteil, S. 81

16 Zylinder, Kegel und Kugel – Oberfläche, Volumen, Anwendung

Kegel – Volumen

566 H1 H2 I3 **Ein Sandkegel in einer Kiesgrube hat einen Durchmesser von 14 Metern und ist 5 Meter hoch.**

Aus wie vielen Kubikmetern Sand besteht der gesamte Kegel?

Kiesgrub[illegible]

567 H1 H2 I3 **In einer Kiesgrube sind rund 700 m³ weißer Kies gelagert. Die gesamte Menge ist zu einem Kegel aufgeschüttet.**

Berechne den Durchmesser des Kegels, wenn die Höhe 7 Meter beträgt.

568 H2 I3 **Berechne jeweils das Volumen der angegebenen Kegel.**

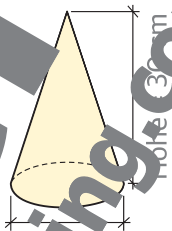
a) r = 6 cm, h = 3 cm b) r = 5 cm, s = 10 cm c) d = 15 cm, h = 4,3 c[illegible] [illegible]

569 H1 H3 H4 I3 **Gerda und Nina sollen die folgende Aufgabe lös[illegible]**

„Ändert die Maße dieses Kegels so, dass sich sein Volumen verdoppelt."

Gerda sagt: *„Wir könnten die Höhe verdopp[illegible]"*
Nina erwidert: *„Oder wir verdoppeln die Bre[illegible]"*

Was sagst du dazu?
Begründe deine Entscheidung.



570 H1 H2 I3 **Berechne die Masse des Senklot[illegible]**

Hinweis: m = V · ρ, mit ρ_{Blei} = 1[illegible] g/[illegible]

a) h = 5 cm, d = 3,5 cm b) h = 7 cm, d = [illegible] c) [illegible]6 cm, [illegible] 7 cm

Senklot

571 H1 H2 I3 **Eine Boje hat die Form [illegible] zwei zusammengesetzten [illegible]**

a) Berechne [illegible]fläche [illegible] Volumen einer Boje [illegible]rchmesser von 75 cm u[illegible] von Spitze zu Sp[illegible] von 1,5 Metern.

b) KR[illegible]
Ent[illegible] eine [illegible] mit 0,5 m³ Volumen.
Gib ihre [illegible] ihren Durchmesser an.

Boje

572 H1 H2 I3 KNOBELAUFGABE
Gegeben ist eine quadratische Pyramide mit Kantenlänge a = 5 cm und Höhe h = 8 cm.

Welchen Durchmesser muss ein Kegel haben, dessen Höhe und Volumen gleich groß wie jene der Pyramide sind?

[illegible]iele
- d[illegible] Volu[illegible]n eines [illegible] [illegible]er [illegible]nen können
- Um[illegible]ehraufgaben [illegible] lösen können

Wissen

Volumen eines Kegels

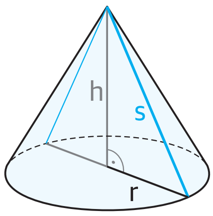
Wie bei der Pyramide gilt für das Volumen allgemein:

$V = \frac{G \cdot h}{3}$

Die Grundfläche (G) ist beim Kegel ein Kreis.

Es gilt:

$V = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot h}{3}$



→ Übungsteil, S. 82

Gleichseitiger Kegel, Kegelstumpf

573 (H2, I3) **Berechne die Oberfläche und das Volumen der angegebenen gleichseitigen Kegel.**

a) $r = 4$ cm b) $d = 10$ cm c) $s = 7{,}5$ cm d) $h = 4$ cm

574 (H2, I3) **Berechne den Radius und die Höhe der angegebenen gleichseitigen Kegel.**

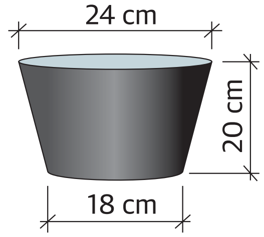
Die Oberfläche beträgt …
a) … 200 cm³. b) … 350 cm³.

575 (H4, I2, I3) **Leite die Formeln für die Oberfläche und das Volumen eines gleichseitigen Kegels aus den allgemeinen Formeln eines Kegels her.**

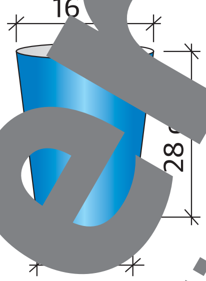
576 (H2, H3, I3) **Wie viel passt in die abgebildeten Blumentöpfe?**

Gib das Volumen jeweils in cm³ und in Litern an.

a)



b)



577 (H2, I3) **Berechne das Volumen und die [illegible] der angegebenen Kegelstümp[illegible]**

a) $r_1 = 15$ cm
$r_2 = 10$ cm
$h_1 = 5$ cm

b) [illegible] = 4[illegible]
[illegible] cm
$h_1 = 6{,}3$ [illegible]

c) [illegible] = 20 cm
$d_2 = 5$ cm
$h_1 = 25$ cm

578 (H1, H2, I3) **Eine acht Zentimeter hohe W[illegible]ze hat die Form eines [illegible]lstump[illegible]s. Sie ist unte[illegible] cm bre[illegible] nur halb so breit.**

Berechne [illegible] und die Masse d[illegible] $= 0{,}9$ g/cm³).

579 (H1, H2, H3, I3) FE[illegible]

W[illegible] Liter passe[illegible]n Kübel?

Schätzt alle Angaben, die ihr braucht, so gut ihr könnt, ab. Vergleicht eure Ergebnisse mit anderen.

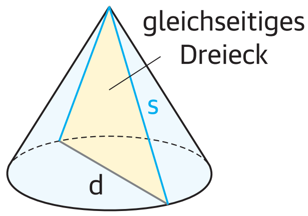
[illegible]ziel

⇒ [illegible]ere[illegible]ungen an [illegible]chiedlichen [illegible]eln und Kegelschnitten auch [illegible] Sachsituationen sicher durchführen können

Wissen

Gleichseitiger Kegel

Die Mantellinie s und der Durchmesser d sind gleich lang:



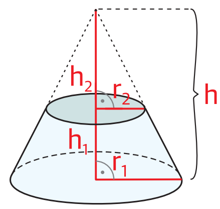
Die Formeln vereinfachen sich zu:

$O = 3 \cdot r^2 \cdot \pi$

$V = \frac{r^3 \cdot \pi \cdot \sqrt{3}}{3}$

Kegelstumpf

Schneidet man einen Kegel parallel zur Grundfläche ab, entsteht ein Kegelstumpf:



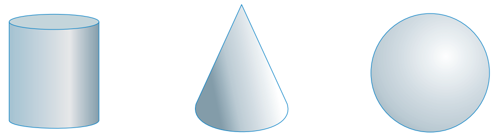
Gemäß Strahlensatz kann man folgendes Verhältnis für die Berechnung nutzen:

$r_1 : h = r_2 : h_2$

→ Übungsteil, S. 83

English Corner

580 **Match the terms with the pictures.**
H1 H3 I3



A B C

	figure
cone	
sphere	
cylinder	

[illegible]rte[illegible]uch
[illegible] ... zu[illegible]nen
cyl[illegible] ... [illegible]ylinder
[illegible]one ... Kegel
[illegible] ... Kugel
base radius ... [illegible]adius der Grundfläche
[illegible]lid ... fest
height ... Höhe
volume ... Volumen
total surface area ... gesamte Oberfläche
curved surface area ... Mantel (bei Zylinder und Kegel)
cylindrical ... zylindrisch
can ... Dose
external diameter ... Außendurchmesser
internal diameter ... Innendurchmesser
pipe ... Rohr
thickness ... Dicke

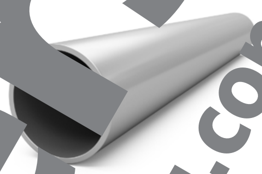
581 **The base radius of a solid cylinder is 4.5 cm and its height is 6.3 cm.**
H2 I3

Find the volume and the total surface area of the cylinde[illegible]

582 **The volume of a cylindrical can is 250 cm³.**
H1 H2 I3

If the height of the can is 6 cm, find the base radius of the can.

583 **The external diameter of a 20 cm long cylind[illegible] pipe is 4 cm, its thickness is 0.5 cm.**
H1 H2 I3



a) Find the internal diameter of the pipe[illegible]

b) Find the total surface area of the p[illegible].

584 **A solid cone has a base radiu[illegible] of 2 [illegible]cm and a height of 10 cm.**
H1 H2 I3

a) Find its curved surface area[illegible]

b) Find its total surface area[illegible]

c) Find its volume.

Extra[illegible]ermi-Aufgabe

585 FERMI-[illegible]
H1 H2 H3 I3

Pyramide[illegible] Or[illegible]

Ste[illegible]e dir vor, [illegible] möch[illegible]e eine Pyramide aus Orangen bauen, d[illegible] [illegible]ie [illegible]heops-Pyramide in Ägypten ist. [illegible]e Ora[illegible] [illegible]de man dafür benötigen?

a) Lös[illegible]fgabe wie Enrico Fermi:
Schätze [illegible]len, die du brauchst, ganz grob ab, möglichst nu[illegible] mit dekadischen Einheiten (1, 10, 100, ...).

b) Löse die Aufgabe so genau, wie du kannst.
Beschreibe, wie du vorgegangen bist.

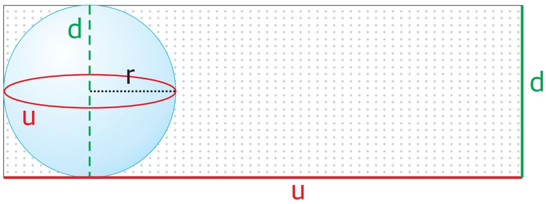
c) Vergleiche deine Ergebnisse aus a) und b).
Ist der Unterschied groß?

Kugel – Oberfläche

586 **Stellt euch vor, ihr wickelt eine Kugel in ein rechteckiges Stück Papier ein.**

H1 H3 H4 I3

Erklärt die Formel für die Berechnung der Kugeloberfläche ($O = 4 \cdot r^2 \cdot \pi$) anhand der abgebildeten Skizze.



587 **Berechne die Oberfläche der angegebenen Kugeln.**

H2 I3

a) $r = 5$ cm b) $d = 6$ cm c) $r = 8{,}4$ cm d) d [illegible] m

588 **Berechne die Oberfläche der angegebenen Orangen.**

H1 H2 I3

Hinweis: Wir nehmen die Form vereinfacht als perfekte Kugel an!

a) $d = 12$ cm b) $d = 10{,}5$ cm

589 **Berechne jeweils den Radius und den Durchmesser der angegebenen Ku[illegible]n.**

H2 I3

a) $O = 452{,}4$ cm² b) $O = 180$ cm[illegible] [illegible] $O = 11{,}$[illegible] m²

590 **Im Kunstunterricht werden Kürb[illegible]alt. Selinas Kürbis hat einen Durchme[illegible]0 cm.**

H1 H2 H3 I3

a) Wie groß ist die Fläche, d[illegible]elina bemalen kann?

b) FORSCHE WEITER
Ist die Kürbisoberfläche gr[illegible] oder kleiner als ein[illegible]tt?

c) KNOBELAUFGABE
Welchen Durch[illegible]er muss eine Ku[illegible] haben, damit i[illegible]fläche [illegible]groß wie ei[illegible]?

591 **Wie [illegible]dert sich [illegible]Oberfläche einer Kugel, we[illegible]erdoppelt bzw. halbiert?**

H1 H4 I3

Begr[illegible]ine Aussage und vergleiche[illegible]rgebnisse mit anderen.

592 FORSCHE WEITER
Findet einen kugelförmigen Gegenstand und bestimmt seine Oberfläche.

H1 H2 H3 I3

Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid.

[illegible]ziel

[illegible]ie O[illegible]fläche von [illegible] berechnen und [illegible]ehraufgaben dazu lösen können

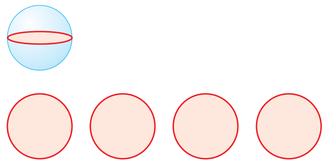
Wissen

Oberfläche einer Kugel

Die Oberfläche einer Kugel ist exakt 4-mal so groß wie ihr Querschnitt:

$O = 4 \cdot r^2 \cdot \pi$

$O = d^2 \cdot \pi$



Interessant

Kein Kugel-Netz

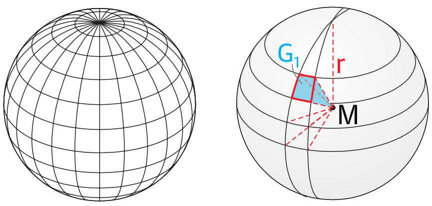
Die Kugel hat keine Ecken, Kanten oder geraden Linien. Ihre Oberfläche lässt sich nicht als Netz darstellen.

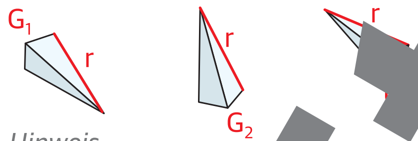
Weltkarten zum Beispiel sind daher immer nur eine Annäherung.

→ Übungsteil, S. 84

Kugel – Volumen

593 **Erklärt die Formel für die Berechnung des Kugelvolumens ($V = \frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi}{3}$) anhand der Bilder.**
H1 H3 H4 I3





Hinweis:
Wenn die Grundfläche klein genug ist, ist die Höhe der Pyramide gleich r.

eine Pyramide: $V_1 = G_1 \cdot \frac{r}{3}$

alle Pyramiden: $V = V_1 + V_2 + V_3 + ... = G_1 \cdot \frac{r}{3} + G_2 \cdot \frac{r}{3} + G_3 \cdot \frac{r}{3} \cdot$ [illegible]

... herausheben ... $= \underbrace{(G_1 + G_2 + G_3 + ...)}_{O_{Kugel} = 4 \cdot r^2 \cdot \pi} \cdot \frac{r}{3} =$ [illegible]

594 **Berechne das Volumen der angegebenen Kugeln.**
H2 I3

a) r = 9 cm b) d = 16 cm c) r = 4,2 [illegible] d) d = [illegible],65 m

595 **Berechne jeweils die Oberfläche und das Volumen der angegebenen Bälle.**
H1 H2 H3 I3
Hinweis: Das Symbol ∅ bedeutet „Durchme[illegible]r"!

a) ∅ 6,7 cm b) ∅ 23,8 cm c) ∅ [illegible] d) ∅ 2[illegible] cm




e) Bei welchen Sportarten we[illegible] di[illegible]e verwende[illegible]?

f) FORSCHE WEITER
Finde andere Sportbäll[illegible] bestim[illegible]re Maße.

596 **Berechne jeweils den R[illegible]dius und den Umfang der ange[illegible]n Ku[illegible]n.**
H2 I3

a) V = 90 c[illegible] b) V = 1 8[illegible] c) V = 5,6 m³ d) V = $3\frac{1}{2}$ l

597 **Die Firma *Schoko[illegible]mel* p[illegible]iert Schokoladenkugeln mit ein[illegible]urchme[illegible] von 2 cm und einer [illegible].**
H1 H2 I3

Welchen [illegible]sser müsste eine Kugel mit doppelte[illegible] [illegible]aben?

598 **Wie ändert sich das Volumen einer Kugel, wenn man den Radius verdoppelt bzw. halbiert?**
H1 H4 I3

Begründe deine Aussage und vergleiche deine Ergebnisse mit anderen.

[illegible]iel

d[illegible] Volu[illegible]n von [illegible]rechnen und [illegible]aufgaben dazu lösen können

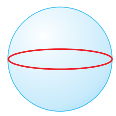
Wissen

[illegible]olumen einer Kugel
$V = \frac{4 \cdot r^3 \cdot \pi}{3}$

Oberfläche einer Kugel
$O = 4 \cdot r^2 \cdot \pi$

Umfang einer Kugel
Als Umfang bezeichnet man den Umfang des breitesten Querschnitts der Kugel.

Es gilt:
$u = 2 \cdot r \cdot \pi$



→ Übungsteil, S. 85

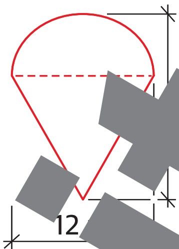
I10

Zusammengesetzte Körper

599 H1 H2 H3 I3 **Ein Heißluftballon kann näherungsweise als Halbkugel auf einem Kegel betrachtet werden.**

a) Wie viele Quadratmeter Stoff hat der Ballon?

b) Wie viele Kubikmeter Luft fasst der Ballon?

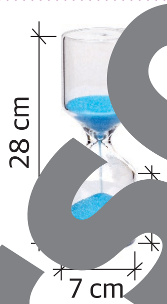


600 H1 H2 H3 I3 **Die Abbildung rechts zeigt eine Sanduhr.**

a) Mit welchen Körpern kann man die Sanduhr näherungsweise beschreiben?

b) Berechne das ungefähre Volumen der Sanduhr.

c) Berechne die ungefähre Oberfläche der Sanduhr.



601 H1 H2 I3 **Ein Lampenschirm hat die Form einer Halbkug[illegible] mit Außendurchmesser 45 cm und einer Wandstärke von 5 mm. Die Innenseite ist orange lackiert.**

a) Berechne das Volumen des Lampenschirms und seine Masse.
Hinweis: $\rho_{Aluminiumblech} = 2{,}8$ g/[illegible]

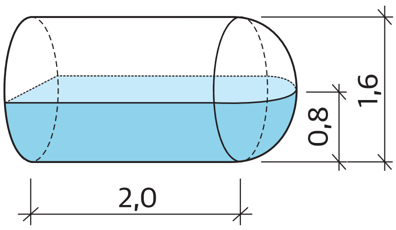
b) Berechne die Oberfläche der orange lackierten Fl[illegible]e.

602 H1 H2 H3 I3 **Das Bild rechts zeigt ei[illegible] Wassertan[illegible]**

a) Berechne das Volumen des Tanks.

b) Wie viele Liter [illegible] sind de[illegible] Tank?

c) KNOBE[illegible]
Wie hoch [illegible]e da[illegible]er i[illegible] Tank steh[illegible] wenn man [illegible]en würde?



Maße in Meter

603 H1 H2 H3 H4 I3 KNOBEL[illegible]RE
Wasserflasch[illegible]

Wie groß könnten die Abmessungen der 0,5-Liter-Flasche rechts sein?

Vergleicht eure Überlegungen, eure Rechnungen und eure Lösung mit anderen Gruppen.

[illegible]ziel

⇒ [illegible]ere[illegible]ungen an Zyli[illegible]r, Kegel und [illegible]gel auch in Sachsituationen sicher [illegible]rchführen können

Wissen

Modelle bilden

Die meisten Dinge in unserer Umwelt können nicht exakt durch einfache Körper abgebildet werden.

Wir nähern sie deshalb idealisierten Modellen an, die einfacher zu berechnen sind.

Die Ergebnisse müssen dabei nicht ganz genau, aber ausreichend genau sein.

Interessant

Beruf: Industrial Designer

Du gestaltest Güter, die vorgegebene Bedingungen erfüllen müssen. Ausbildungsmöglichkeiten gibt es in der BHS oder in Fachhochschulen und Universitäten.

→ Übungsteil, S. 86
→ Cyber Homework 18

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Zylinder

604 **Kreuze an: Welche Form hat der Mantel eines Zylinders?**
H1 I3

☐ Rechteck ☐ Kreissektor ☐ Dreieck

☐ ↺ I1

605 **Eine zylinderförmige Dose ist 3 cm hoch. Ihr Volumen beträgt [illegible]**
H1 H2 I3

Berechne den Durchmesser der Dose.

☐ ↺ I1 ↺ I2

606 **Der Tank eines LKWs ist zylinderförmig.**
H1 H2 I3

Wie viele Liter fasst der 9 Meter lange Tank, wenn sein Durchmesser 2,5 Meter beträgt?

☐ ↺ I2

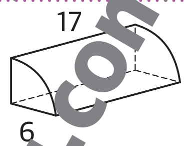
607 **Berechne die Oberfläche und das Volumen eines Z[illegible] mit Radius 7 cm und Höhe 5 cm.**
H2 I3

☐ ↺ I2 ↺ I3

608 **Gegeben ist ein Werkstück aus Holz (siehe Sk[illegible]**
H2 H3 I3

Berechne seine Oberfläche und sein Vol[illegible]

Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeb[illegible]



☐ ↺ I4

Kegel und Kugel

609 **Berechne die Oberfläche und [illegible]umen eines Kegels mit Radius 7,5 cm und 10 cm H[illegible]**
H2 I3

☐ ↺ I5 ↺ I6

610 **Berechne die Oberfläche [illegible] das [illegible]men eines Kegels mit Seitenkante s = 16 cm [illegible]sser d = 2[illegible] cm.**
H2 I3

☐ ↺ I5 ↺ I6

611 **Wie viele Kubikzenti[illegible]asser [illegible]sen in diesen Becher?**
H1 H3 I3

Der Durchmesser beträgt o[illegible] cm und unten 5 cm.
Der Becher ist 10 [illegible]ch.

☐ ↺ I7

612 **Eine C[illegible]el hat einen Durchmesser von 8,2 cm.**
H2 I3

Berechne [illegible]ber[illegible]nd das Volumen dieser Kugel.

☐ ↺ I8 ↺ I9

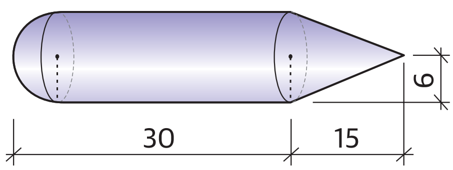
613 **[illegible] und das Volumen einer Kugel, d[illegible]erfläche [illegible]adratmeter beträgt.**
H2 I3

☐ ↺ I9

Gemischte Aufgaben

614 **Berechne die Oberfläche und das Volumen des Körpers rechts.**
H2 H3 I3

Hinweis: Alle Maße sind in cm angegeben!



☐ ↺ I10

J Funktionen
Grundbegriffe und Anwendung

615 **Schaut euch den Comic mit Julia und ihrem …ter an. Beantwortet dann …**

H1
H3
I2

a) Was v… unter einem Grafen?

b) Was ist e… …ap… Mathematik? Gebt ein Be… dafür …n.

c) … …tet di… …tion einer Funk… der Mathematik?

Sucht im In…t.

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Rechnen mit Termen

616 **Berechne jeweils den Wert des Terms für den angegebenen Wert von x.**

H2 H3 I2

a)

x	2	5	−1	−4	12
3x	*6*				

b)

x	1	0	2	−2	6
5x − 4					

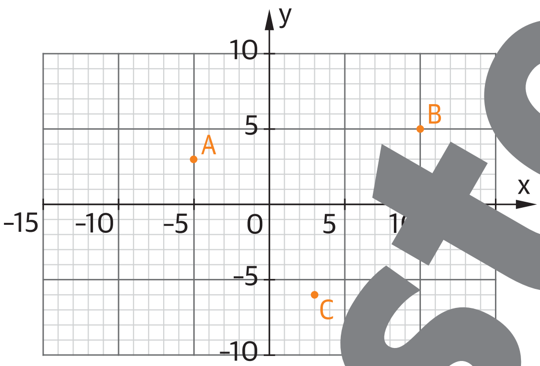
c)

x	1	0	−1	10	−5
7 − 2x					

Koordinatensystem

617 **Gegeben ist ein Koordinatensystem mit den Punkten A, B und C.**

H1 H3 I3



a) Gib die Koordinaten der Punkte an.

A (|), B (|), C (|)

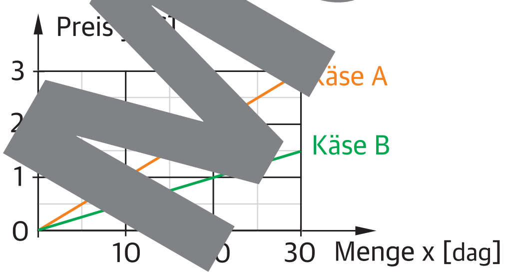
b) Zeichne die folgenden Punkte in das Koordinatensystem ein.

D (4|9) G (−9|7)
E (−7|[illegible]) H (−2|−8)
F (0|[illegible]) I (0|5)

Direkt proportionale Zusammenhänge

618 **Das Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen der gekauften Menge von zwei Sorten Käse und deren Preis.**

H3 I2



a) Wie viel kosten 20 dag von Käse B?

b) Welche Käsesorte ist teurer?

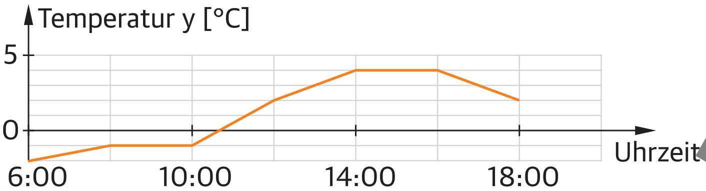
c) Wie viel kosten 15 dag von Käse A?

d) Ergänze den Satz.

„Je mehr Käse man kauft, desto ______________ Geld muss man bezahlen.“

Funktionen – Einführung

619 **Der Graph zeigt den Temperaturverlauf an einer Messstation an einem Wintertag.**
H3 H4 I2



a) Ergänze die Zahlen in der Wertetabelle.

x	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
y	−2 °C						

b) Kreuze an: Wahr oder falsch?

	wahr	falsch
Jeder Uhrzeit kann genau eine Temperatur zugeordnet werden.	☐	☐
Jeder Temperatur kann genau eine Uhrzeit zugeordnet werden.	☐	☐

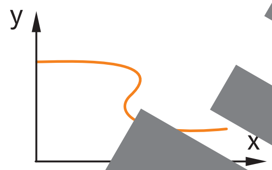
c) Ergänze die mathematische Aussage.

Die Temperatur kann man als Funktion der Zeit betrachten, weil …

d) Ergänze die mathematische Aussage.

Die Zeit kann man nicht als Funktion der Temperatur betrachten, weil …

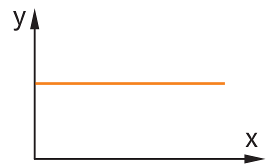
620 **Welche dieser Graphen zeigt eine Funktion? Kreuze an.**
H3 I2

a)


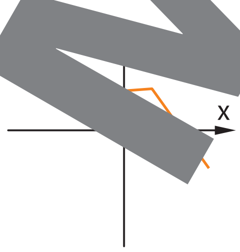
Funktion: ☐ ja ☐ nein

b)

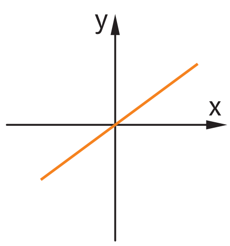

Funktion: ☐ ja ☐ nein

c)


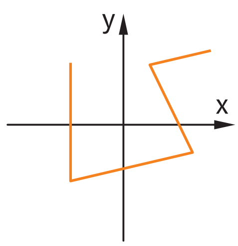
Funktion: ☐ ja ☐ nein

d)


Funktion: ☐ ja ☐ nein

e)


Funktion: ☐ ja ☐ nein

f)


Funktion: ☐ ja ☐ nein

Lernziel

→ Grundbegriffe zu Funktionen kennen

Wissen

Funktion

Eine Funktion ist eine Zuordnung von Werten. Ist y eine Funktion von x, so gibt es zu jedem x-Wert genau einen y-Wert. x nennt man dabei die unabhängige Variable, y nennt man die abhängige Variable.

Graph einer Funktion

Funktionen lassen sich übersichtlich in Graphen darstellen. Üblicherweise trägt man die unabhängige Größe (x) auf der waagrechten Achse auf.

Wertetabelle

In Wertetabellen schreibt man zu jedem x-Wert seinen zugeordneten y-Wert.

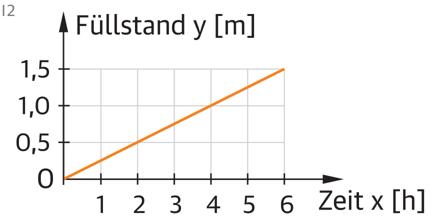
→ Übungsteil, S. 88

J2 Funktionen – Grundbegriffe und Anwendung

Interpretation von Graphen

621 **Ein Swimmingpool wird mit Wasser gefüllt.**
Der Graph zeigt den Wasserstand nach einer bestimmten Zeit.

H3 H4 I2



a) Zeigt der Graph eine Funktion? Begründet eure Entscheidung[illegible]

b) Steigt oder fällt der Graph?

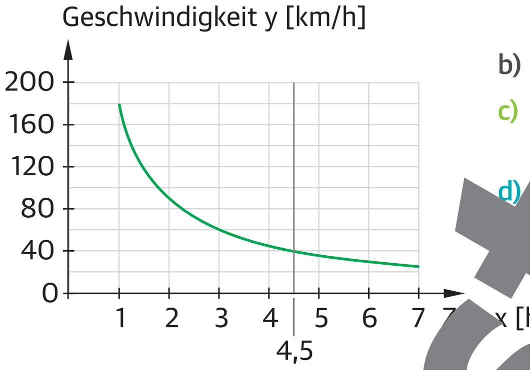
Interpretation:

c) Welchen Wert hat y an der Stelle x = 4 und was bedeutet das?

d) Beschreibt in wenigen [illegible]zen, was man aus dem Grap[illegible] sonst noch ablesen kan[illegible]

622 **Eine Fähre fährt täglich von Nizza (FRA) nach Korsika.**
Der Graph zeigt den Zusammenhang zwischen der Ges[illegible]gke[illegible] der Fähre und ihrer Fahrzeit.

H3 H4 I2



a) Zeigt der [illegible] eine Funktion? Begründe [illegible]tscheidung.

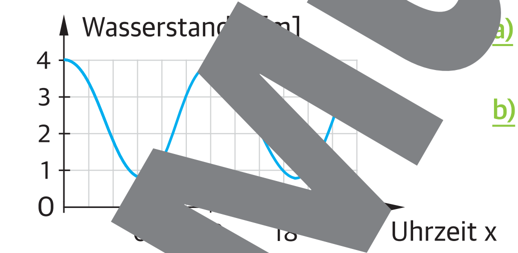
b) Steigt [illegible] fällt d[illegible]aph?

c) Die [illegible]lle [illegible] 4,5 zeigt die übliche Fah[illegible]s b[illegible]utet das[illegible]

d) [illegible]schr[illegible]nigen S[illegible]tzen, [illegible]as man aus dem Grap[illegible]n [illegible]noc[illegible]blesen kan[illegible]

623 **Durch Ebbe und Flut änder[illegible] sich die Höhe des Wasserspieg[illegible]üstens[illegible]ten.**
Der Graph zeigt die Wasserhö[illegible]Stadt innerhalb eines Tages[illegible]

H3 H4 I2



a) Zeigt der Graph eine Funktion? Begründe deine Entscheidung.

b) Steigt oder fällt der Graph?

Interpretation:

c) Welchen Wert ha[illegible] an der Stelle x = 18 und was bedeutet das?

d) Beschreibe in wenigen Sätzen, was man aus dem Graphen sonst noch ablesen kann.

Wenn ein Graph steigt und fällt, kann man einzelne Bereiche beschreiben: „Von 0 Uhr bis 6 Uhr …“

[illegible]iel

G[illegible]nen [illegible]wohl [illegible]sch als auch [illegible]tick auf die Sachsituation [illegible]reiben und [illegible]erpretieren können

Wissen

Interpretation
(Erklärung, Deutung)

Zu Graphen kann man mathematische Aussagen treffen, z. B. „der Graph steigt“.

Wenn man aber erklärt, was ein Graph in der Wirklichkeit aussagt, nennt man das „Interpretieren“.

Interessant

Ebbe und Flut

Durch die Gezeiten ändert sich der Wasserstand des Meeres an Küstenorten.

Bei Ebbe ist der Wasserstand niedrig und die Küste breiter, bei Flut ist der Wasserstand hoch und die Küste schmäler.

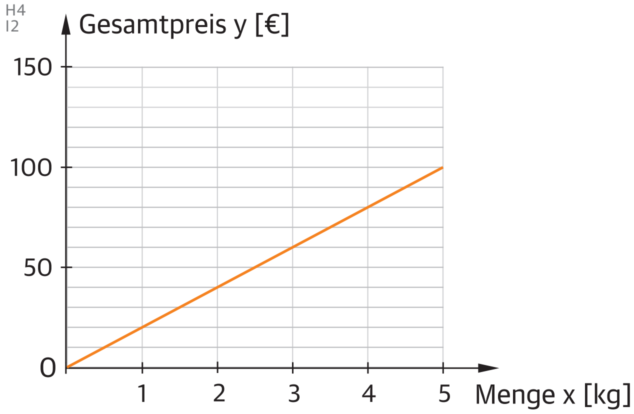
Grund für die Gezeiten ist der Mond mit seiner Anziehungskraft.

→ Übungsteil, S. 89

Homogene lineare Funktionen

624 **Das Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen der gekauften Menge Bio-Rindfleisch und dem Gesamtpreis.**

H1 H3 H4 I2



a) Ergänze die Zahlen in der Werteta[…]

Menge x	Pre[…]
1 kg	20 €
2 kg	
4 kg	
1,5 k[…]	

b) Wie lautet die Funktionsgleichung? Setze den richtigen Wert für k ein. y = […] · x

c) Was bedeutet das k in der Gleichung? Kreuze an.

☐ Gesamtpreis ☐ Preis pro kg

d) Wie ändert sich der Graph, wenn man k vergrößer[…]? Kreuze an.

Die Gerade wird … ☐ steiler. ☐ fla[…]er.

e) Der Landwirt hebt den Preis […] auf 25 € pro Kilogramm an. Wie lautet die Funktionsglei[…]zt? ______

f) Zeichne den Graphen für die geände[…]tion in das Diagramm oben ein. Vergleiche das Ergebnis […] de[…]ssage aus P[…] d).

625 **Erstelle eine Wertetabe[…] (für x = 0 […] und 5) und zeichne einen Graphen […]gegebenen Funktionen.**

H1 I2

a) y = 2 · x b) y = 4,5 · […] c) y = 0,5 · x d) y = (−2) · x

626 **Gegeben […] Werte[…] von hom[…] […]n Funktionen. Ergänze die […]te i[…]belle, finde jeweils die Funktionsgleichung und zeichne de[…]ssende[…] Graphen zur Funktion.**

H1 I2

a)

x	[…]	1	2	3	5
y	0	3	6		

b)

x	0	1	2	3	5
y	0	0,8			

c)

x	0	1	2	3	5
y			−5,0		−12,5

[…]ziele

⇒ […]omo[…]e lineare Fu[…]nen und ihre […]enschaften kennen

⇒ […]wischen den […]arstellungsformen Graph, Wertetabelle und Funktionsgleichung wechseln können

Wissen

Funktionsgleichung

Bei einer Funktionsgleichung steht auf der linken Seite nur die abhängige Variable.

y = …

Beispiel:

y = x − 2

Homogene lineare Funktionen

beschreiben einen proportionalen Zusammenhang.

Linear bedeutet, dass der Graph der Funktion eine Gerade ist.

Homogen bedeutet, dass der Graph durch den Nullpunkt geht.

Die Funktionsgleichung lautet:

y = k · x

k … Steigungskoeffizient

Beispiele:

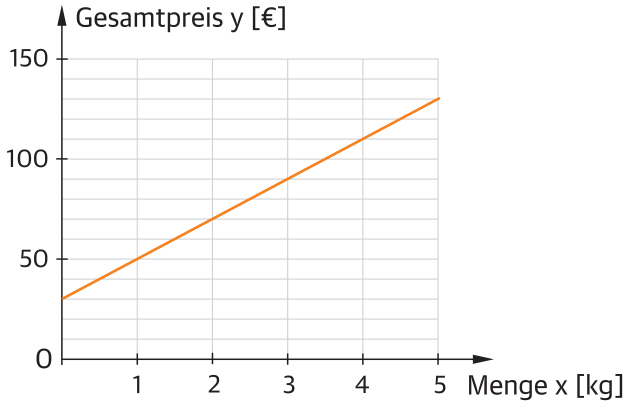
y = 3 · x

y = (−0,7) · x

→ Übungsteil, S. 90

Inhomogene lineare Funktionen

627 H1 H3 H4 I2 **Das Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen der gekauften Menge Bio-Rindfleisch und dem Gesamtpreis, wenn für die Zustellung 30 € verrechnet werden.**



a) Ergänze die Zahle[illegible] in der Wertetabell[illegible]

Menge x	[illegible]eis y
1 kg	5[illegible]
2 kg	
4 kg	
1,5 kg	

b) Wie lautet die Funktionsgleichung? Setze den richtigen Wert für k und d ein. y = [illegible] y = ____

c) Was bedeutet das d in der Gleichung? Kreuze an[illegible]

☐ Zustellpreis ☐ Preis pro kg

d) Wie ändert sich der Graph, wenn man d ve[illegible]größert? [illegible] an.

Die Gerade ändert ihre … ☐ Steigun[illegible] [illegible]age.

e) Der Landwirt senkt den Preis der Zustel[illegible] auf [illegible] €. Wie lautet die Funktionsgleichung je[illegible]tzt?

f) Zeichne den Graphen für die g[illegible]e Funktion in das Diagramm oben ein. Vergleiche das Ergebnis mit deiner Auss[illegible] Punkt d)

628 H1 I2 **Erstelle eine Wertetabelle (fü[illegible] 0 [illegible] 5) und zeichne einen Graphen für die [illegible]enen Funktionen.**

a) $y = 2 \cdot x + 4$ b) [illegible]0,5 · x c) $y = 3 \cdot x - 4$

629 H1 I2 **Gegeben sind die Wer[illegible]tabellen von inhomoge[illegible]n linea[illegible] [illegible]ktionen. Ergänze die [illegible] der Ta[illegible] [illegible]ide jeweils die Funktionsgleichung und zeichne [illegible] [illegible] Graphen zur Funktion.**

a)

x	[illegible]	1	2	3	5
[illegible]	[illegible]	4	5		

b)

x	0	1	2	3	5
y		5			

c)

x	0	1	2	3	5
y			–1		5

[illegible]iele

- in[illegible]mog[illegible]e lineare [illegible]ktio[illegible]n und ihre E[illegible]enschaften kennen
- zw[illegible]chen den [illegible]tellungsformen Graph, Wertetabelle und Funktionsgleichung wechseln können

Wissen

Inhomogene lineare Funktionen

Inhomogen bedeutet, dass der Graph der Funktion nicht durch den Nullpunkt, sondern durch den Punkt (0|d) geht.

Die Funktionsgleichung lautet:

$y = k \cdot x + d$

k … Steigungskoeffizient
d … feste Größe

Beispiele:

$y = 3 \cdot x + 7$

$y = 8 \cdot x - 2$

Interessant

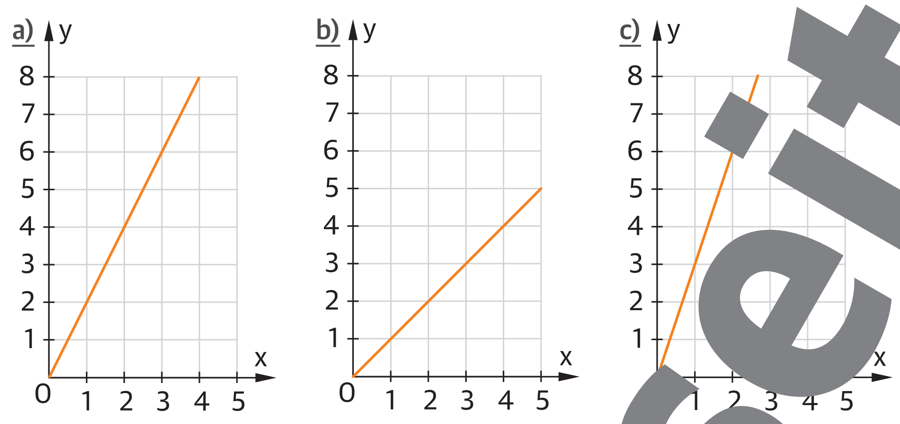
Funktionsbegriff

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) verwendete 1673 als Erster den Begriff „Funktion" in der Mathematik.

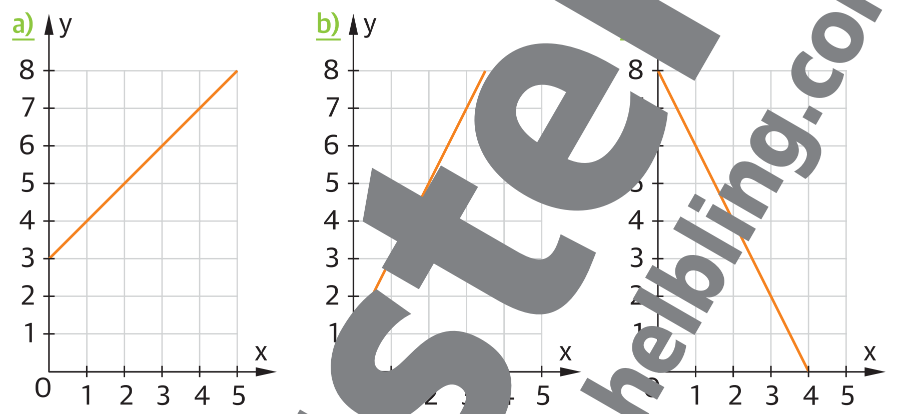
→ Übungsteil, S. 91
→ Cyber Homework 19

Funktionsgleichungen ablesen

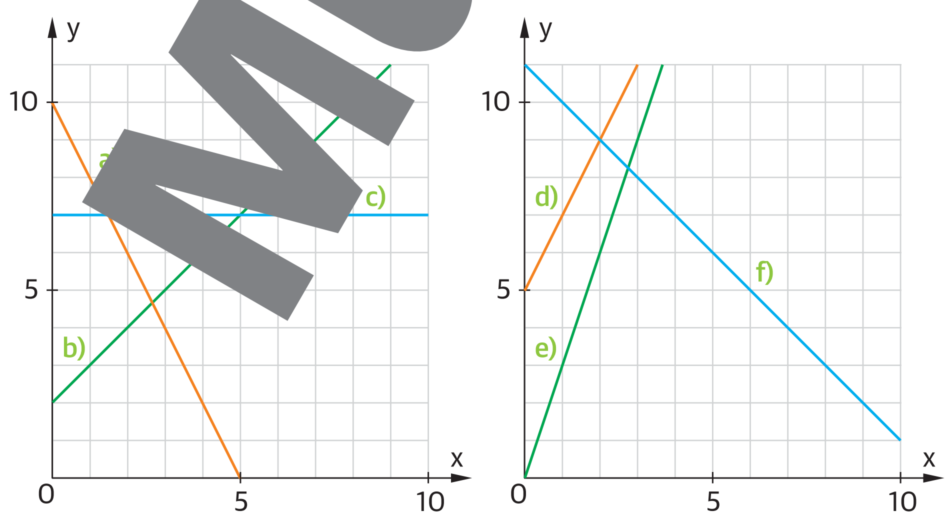
630 H3 I2 **Bestimme jeweils den Steigungskoeffizienten k und die Funktionsgleichung y.**
Hinweis: $y = k \cdot x$



631 H3 I2 **Bestimme jeweils die feste Größe d, den Steigungskoeffizienten k und die Funktionsgleichung y.**
Hinweis: $y = k \cdot x + d$



632 H3 I2 **Lies bei jedem Graphen zuerst ab, ob er steigt, fällt oder konstant ist. Bestimme dann die Funktionsgleichung des Graphen.**



Lernziel

→ Die Parameter k und d der Funktionsgleichung aus einfachen Funktionsgraphen direkt ablesen können

Wissen

Steigungskoeffizient k ablesen

Die Steigung k gibt an, wie sich y verändert, wenn man x um 1 erhöht.

Bei einem Graphen kann man das leicht ablesen:

1. Wähle einen Punkt
   z. B.: x = 0
   y = 0 (abgelesen)
2. Gehe 1 nach rechts
   z. B.: x = 1
   y = 2 (abgelesen)
3. Steigung: k = 2, weil sich y um 2 erhöht hat (von 0 auf 2).

Konstante Funktion

Wenn k = 0 ist, hat die Funktion immer den gleichen Wert.

Feste Größe d ablesen

d ist der Wert, den die Funktion bei x = 0 hat.

Bei einem Graphen kann man das leicht ablesen:

Wo schneidet der Graph die y-Achse?

→ Dieser Wert ist gleich d.

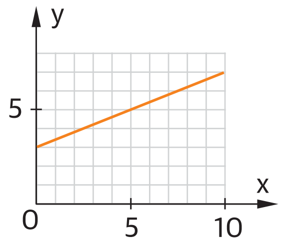
→ Übungsteil, S. 92

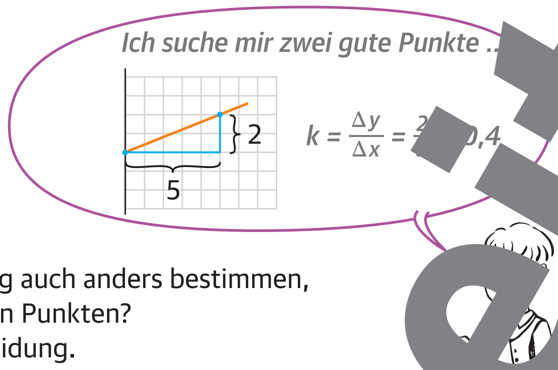
Steigung berechnen

633 Gegeben ist der Graph einer Funktion.

H1 H3 H4 I2

a) Erklärt, wie Luka die Steigung k bestimmt.





b) Könnte man die Steigung auch anders bestimmen, zum Beispiel mit anderen Punkten? Begründet eure Entscheidung.

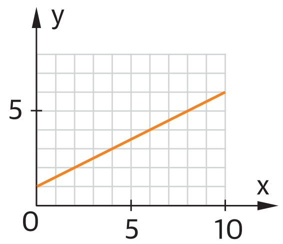
c) Findet die Funktionsgleichung zum angegebenen Gra...n.

d) Vergleicht eure Ergebnisse und Überlegungen mit anderen Gruppen.

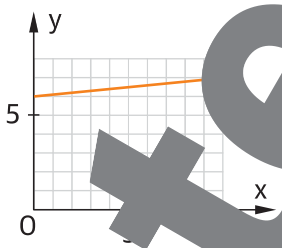
634 Finde jeweils die Funktionsgleichung.

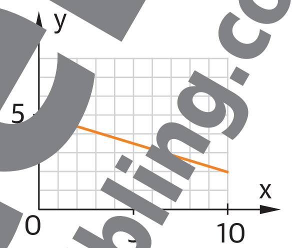
H3 I2

a)



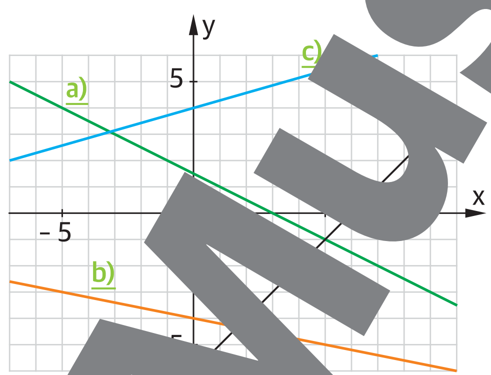
b)





635 Finde jeweils die Funktionsglei...ung.

H3 I2



636 Wie verlau... ...raphen der angegebenen Funktionen? Kreuze an.

H1 H3 I2

	Funktion	steigt	fällt	konstant
a)	y = (−3) · x + 4	☐	☐	☐
b)	y = 5 · x − 5	☐	☐	☐
c)	y = 0 · x + 2	☐	☐	☐

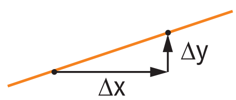
...iel

di... ...teig...g von ...erechnen k...

...ssen

Steigung berechnen

Die Steigung k des Graphen einer linearen Funktion ist das Verhältnis der Änderung des y-Wertes (Δy) zur Änderung des x-Wertes (Δx).

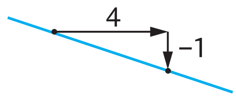


$k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

„k ist gleich Delta y durch Delta x"

Negative Steigung

Wenn der y-Wert kleiner wird, wenn man dem Graphen entlang nach rechts geht, ist die Steigung negativ.



$k = \frac{-1}{4} = -0{,}25$

→ Übungsteil, S. 93

English Corner

637 The table shows the values for x and y of a linear function.
Find the equation of the function y.

H1 H3 I2

x	−3	−2	0	2	5
y	−9	−6	0	6	15

638 Draw the graph: y = 0.5 x + 1
Find the value of x when y = 5.

H1 I2

639 Complete the following table of values.

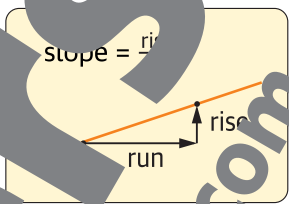
H3 I2

x	0	1	2	5
y = 2x + 3				

640 Find the slope of these functions.

H2 I2

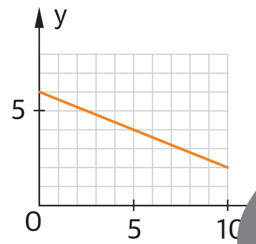
a) y = 3x − 4
b) y = −4x + 3
c) y = 0.6x
d) y = 15

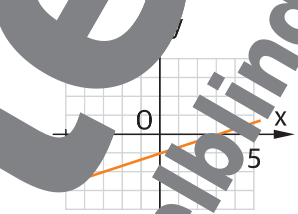


641 Find the y-intercepts of these grap

H3 I2

a)





Wö rb ch

value ...

ear function ...
lineare Funktion

equation ...
Gleichung

draw ...
zeichnen

graph ...
Graph

slope ...
Steigung (k)

rise ...
Zunahme

run ...
Lauf, Strecke

y-intercept ...
feste Größe (d)

nnik-Labor

642 Geo he:
Darste ulation von linearen Funktionen

H1 H3 I2

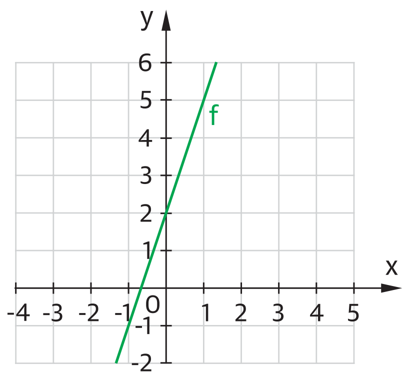
öse die A ben zum
ktionsgraphen.
gt oder t der Graph?

b) Be die feste Größe d, den Steigungs-
koeffizie n k und die Funktionsgleichung y.

c) Ändere die Funktion so, dass ihr Graph flacher wird.

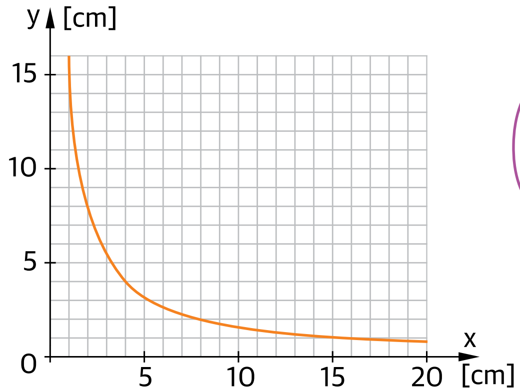
d) Ändere die Funktion so, dass sie homogen wird.

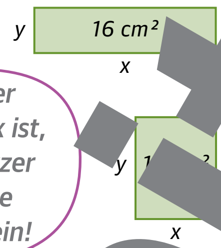
⇛ Dieses GeoGebra-Arbeitsblatt und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 4 – J.



Indirekt proportionale Funktionen

643 H2 H3 H4 I2 **Das Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen den Seitenlängen eines Rechtecks, dessen Flächeninhalt 16 cm² beträgt.**





a) Ergänze die Zahlen in der Wertetabelle mit Hilfe de[illegible]

x	1	2	4	8	[illegible]
y	*16*				

b) Für den Graphen gilt der Zusammenhang: x · y = 1[illegible] Bilde aus dieser Gleichung die Funktions[illegible] y.

c) Ergänze die Zahlen in der Wertetabelle mit Hilfe der Funktionsgleichung.

x	0,5	1,[illegible]	6,9	[illegible]2,8	64
y					

d) Welchen Wert darf x nicht an[illegible]men? Begründe deine Entscheidu[illegible]

644 H1 I2 **Erstelle eine Wertetabelle (für x [illegible], 2, 3 [illegible] 5) und zeichne jeweils einen Grap[illegible] die a[illegible]gebenen Funktionen.**

a) $y = \frac{1}{x}$ b) y = [illegible] c) $y = \frac{4}{5x}$

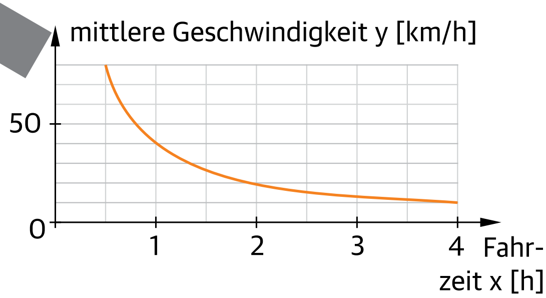
645 H2 H3 I2 **Der Graph zei[illegible] Zusa[illegible] zwischen der mittlere[illegible] [illegible]igkeit eines Zuges und seiner Fahrzeit.**

a) Erstelle eine [illegible]eta[illegible] für x [illegible] 1, 2 und [illegible]

b) Fi[illegible] Fu[illegible]leichung.

c) Berechne [illegible] für y, wenn x = [illegible] ist.

d) Vergleiche das Ergebnis aus Aufgabe c) mit dem Graphen.



Lernziel

W[illegible]en ü[illegible] Graphen, [illegible]llen und [illegible]nsgleichungen auch bei indirekt [illegible]ortionalen [illegible]ktionen anwenden können

Wissen

Indirekt proportionale Funktionen

Solche Funktionen nennt man auch gebrochen rationale Funktionen.

Die allgemeine Form der Funktionsgleichung lautet:

$y = \frac{k}{x}$

k … Konstante *(hier nicht die Steigung!)*

Produktgleichung

Die Funktionsgleichung lässt sich in eine Produktgleichung umwandeln:

x · y = k

Das Produkt von x und y ist demnach konstant.

→ Übungsteil, S. 94

Weitere Funktionen

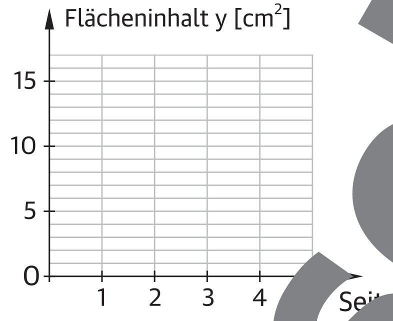
646 H1 H2 H3 I2 **Den Zusammenhang zwischen dem Flächeninhalt eines Quadrats und seiner Seitenlänge kann man mit folgender Funktion beschreiben:**

$y = x^2$ mit y … Flächeninhalt, x … Seitenlänge

a) Ergänze die Zahlen in der Wertetabelle.

x	y
0	
1	
2	
3	
4	

b) Zeichne den Funktionsgraphen ein.



647 H1 H2 I2 **Gegeben ist die Funktion $y = \frac{x^2}{4}$.**

a) Erstelle eine Wertetabelle für x = −5 bis x = in 0,5er-Schritten.

b) Zeichne den Graphen der Funktion im Bereich der Wertetabelle.

648 H1 H2 H3 H4 I2 **Vergleiche die drei angegeben Exponentialfunktionen:**

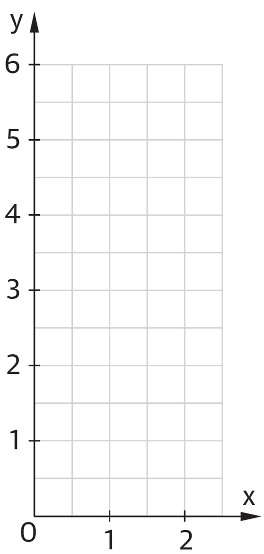
$y = 0{,}5^x$ $y = 1^x$ $y = 2^x$

a) Ergänze die Zahlen in der Wertetabelle.

x	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
$y = 0{,}5^x$	1					
$y = 1^x$						
$y = 2^x$						

b) Zeichne die drei Funktionsgraphen ein und … sie.

c) Beschreibe … Ergebnisse, … welchen Einfluss … der … Graphen … Exponentialfunktion hat.



Lernziele

→ Potenz- und Exponentialfunktionen kennen

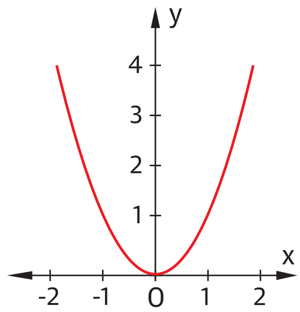
Wissen

Potenzfunktionen

Bei einer Potenzfunktion steht x in der Basis einer Potenz.

Basis $\underbrace{3^4}_{\text{Potenz}}$ Exponent

Die quadratische Funktion $y = x^2$ ist zum Beispiel eine Potenzfunktion. Ihr Graph hat die Form einer Parabel:



Exponentialfunktionen

Bei einer Exponentialfunktion steht x im Exponenten einer Potenz, z. B. $y = 2^x$.

Ist die Basis der Potenz größer als 1, so wächst diese Funktion extrem schnell.

→ Übungsteil, S. 95
→ Cyber Homework 20

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen a[illegible]ite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Funktionen – Einführung

649 **Zeigt der abgebildete Graph eine Funktion?**
H3 H4 I2
Begründe deine Entscheidung.

☐ ⮌ J1

650 **Zeichne ein Koordinatensystem für $0 \le y \le 5$ und $0 \le x \le 10$.**
H1 I2
Zeichne einen Funktionsgraphen ein, der im Bereich $0 \le x \le$ [illegible]
und im Bereich $5 < x \le 10$ fällt.

☐ ⮌ J2

Lineare Funktionen

651 **Gegeben ist die Wertetabelle einer inhomogenen [illegible]aren [illegible]ktion.**
H1 H2 H3 I2

x	0	1	2	[illegible]
y	1	3	5	7

a) Ergänze die Funktionsgleichung: $y = 2 \cdot$ ____

b) Zeichne den Graphen.

☐ ⮌ J3

652 **Lisas Schultasche wiegt 1 kg, wenn sie [illegible]**
Ein Heft wiegt 0,1 kg.
H1 H3 I2

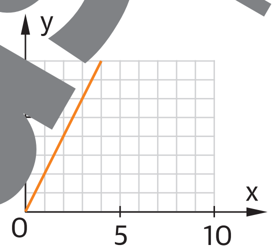
a) Beschreibe den Zusammen[illegible]ischen dem Gesa[illegible]wicht der Schultasche (y) und der Anzahl der eingepa[illegible]nit einer [illegible]nktionsgleichung.

b) Um welche Funktion han[illegible]t es sich? [illegible]euze an.

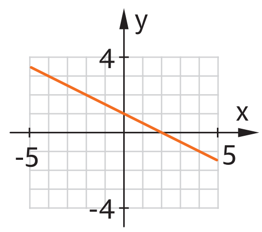
☐ homogene lineare F[illegible]tio[illegible] inhomoge[illegible]neare Funktion

☐ ⮌ J3 ⮌ J4

653 **Bestimme jeweils die Funktionsgleichung.**
H3 I2



b)

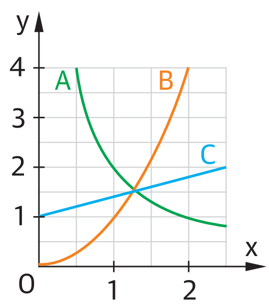


☐ ⮌ J5 ⮌ J6

Weit[illegible]

654 **O[illegible] Funktionsgraphen richtig [illegible]**
H1 H3 I2

	Graph
lineare Funktion	
Potenzfunktion	
indirekt proportionale Funktion	



☐ ⮌ J7 ⮌ J8

K Gleichungssysteme
Lineare Gleichungen mit zwei Variablen

Inhalt

655 **Schaut euch den Comic … mit Mia und Tom a… Löst dann d… Aufga…**

H1 H2 H3 I1 I2 I4

a) Wie vi… …wei Gläser Limona… …)?

b) Erstellt eine …tetab…e mit …de… …sen für Mitglieder und …Mitg… …0 bis 10 Gläsern Limonade.
Hi… …achte den Mitgliedsbeitrag!

c) Stellt die … aus b) in einem passe…den Diagramm dar.

d) Ab wie vielen Gläsern pro Tag zahlt sich eine Mitgliedschaft aus?

e) Warum schaut Tom im letzten Bild so entsetzt?

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Äquivalenzumformung

656 **Berechne zuerst jeweils den Wert der Variablen. Führe dann eine Probe durch.**

H2
I2

a) $2x + 1 = 15$

b) $3 - x = 10$

c) $\frac{x}{4} + 5 = 7$

d) $5 \cdot (x - 2) = 15$

e) $23 = $ …

f) … $(6 - x) = 2$

657 **Forme jeweils so um, dass sich die Variable x durch die Variable y ausdrücken lässt.**

H2
I2

a) $4x + 3y = 12$

b) $2x - y = 4$

c) $15 - x = y + 3$

d) $5y - 4 = 8x$

$4x + 3y = 12 \quad | - 3y$

$4x = 12 - 3y$

$x = \frac{12 - 3y}{4}$

e) … $- 2 = 2x$

f) $3y - \frac{x}{2} = 5$

g) $2x + 4y = 6$

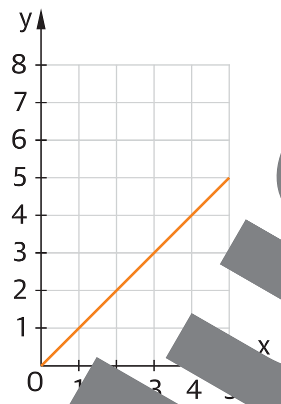
h) $\frac{y}{} - \frac{2x}{3} = 0$

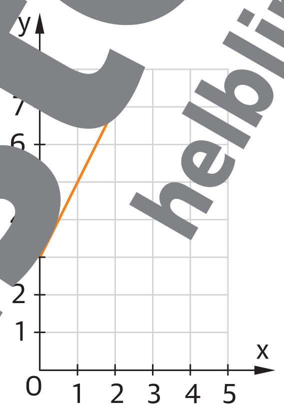
Lineare Funktionen

658 **Bestimme jeweils die Funktionsgleichu… …v.**

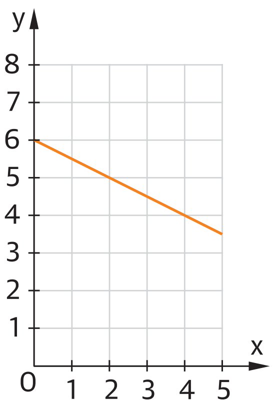
H3
I2

a)





c)



659 **Erstelle ei… …ordi… …ystem mit $-5 \leq x \leq 5$ und $-5 \leq y \leq 5$. Zeichne dan… …angeg… …enen Funktionsgraphen ein.**

H1
I2

b) y … 5

c) $y = 4 - x$

d) $y = 0{,}5 \cdot x$

660 **Erkläre den Un… …schied zwischen homogenen und inhomogenen linearen Funktionen in wenigen Sätzen.**

H1
H3
H4
I2

Vergleiche dein Ergebnis mit anderen.

Gleichungssysteme – Einführung

661 **Peter vergleicht die Angebote für Rindfleisch von „Fleischhauer ums Eck“ und „Frisch vom Hof“.**

H1 H3 H4 I2

Fleischhauer ums Eck (A)	Frisch vom Hof (B)
Schnitzelfleisch: 20,00 € per kg	Schnitzelfleisch: 15,00 € per kg; **Zustellgebühr:** 10 € pro Bestellung

a) Beschreibt den Begriff „Zustellgebühr“ in wenigen Sätze[illegible]

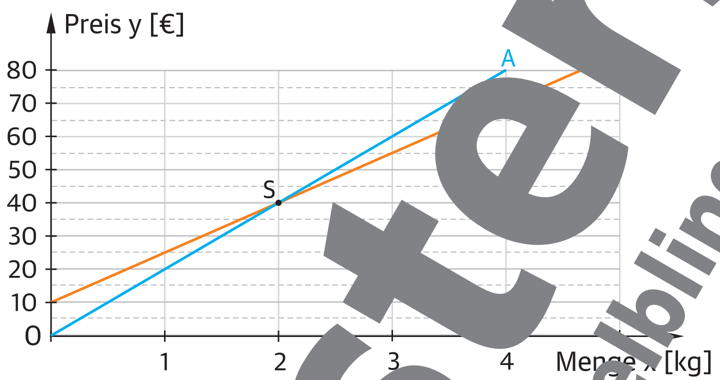
b) Wie viel kostet 1 kg Schnitzelfleisch bei „Frisch vom Hof“ (inklusive Zustellgebühr)?

c) Peter hat folgende Funktionsgleichungen aufgeste[illegible]

A: y = 20 · x B: y = 15 · x + [illegible]

Welche Bedeutung haben x und y in den Gleichun[illegible]

d) Ergänzt die Wertetabelle mit Hilfe der Funkti[illegible] graphen[illegible]



x	0 [illegible]	[illegible]	2 kg	3 kg	4 kg
A: y = 20 · x	[illegible] €				
B: y = 15 · x + 10	[illegible]				

e) Beantwortet di[illegible]en.

(1) We[illegible]deutu[illegible] Schnittpunkt S im Diagramm?

(2) Pe[illegible] kg Fleisch kaufen. Wo sollte er einkaufen?

(3) Schreib[illegible]e E[illegible]ung, die aussagt, bei welchen [illegible]engen [illegible] wo am billigsten einkauft.

662 **Han[illegible]leicht zw[illegible] Angebote für Bio-Erdäpfel:**

H1 H3 H4 I2

Geschäft: 2,[illegible]ro kg (y = 2,5 · x)
Bio-Bauer: 1,50 [illegible]ro kg plus 5 € Zustellgebühr (y = 1,5 · x + 5)

a) Erstelle eine Wertetabelle für $0 \le x \le 7$.

b) Zeichne die Funktionsgraphen und bestimme den Schnittpunkt S.

c) Schreibe eine Empfehlung, die aussagt, bei welchen Mengen man wo am billigsten einkauft.

[illegible]ziele

⇒ [illegible]en S[illegible]ittpunkt [illegible] Funktions-[illegible]chungen als besonderen Punkt [illegible]kennen können

⇒ Gleichungssysteme mit zwei Funktionsgleichungen in einfachen Sachsituationen lösen können

Wissen

Schnittpunkt S
Vergleicht man zwei Funktionen, so ist der Schnittpunkt ihrer Graphen besonders interessant.
Er zeigt, bei welchem Wert von x die Werte von y beider Funktionen gleich groß sind.

Gleichungssystem
Die beiden Funktionen bilden ein Gleichungssystem.
Der Schnittpunkt S ist eine Lösung für beide Funktionsgleichungen.

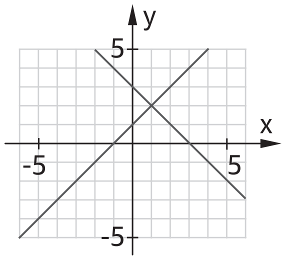
→ Übungsteil, S. 97

Grafisches Lösungsverfahren

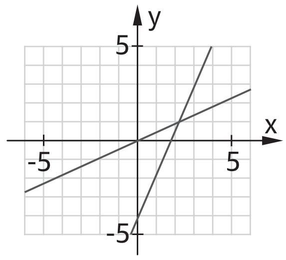
663 **In ein Koordinatensystem sind jeweils zwei Funktionsgraphen eines Gleichungssystems eingezeichnet.**
H1 H3 I2

a) Markiere den Schnittpunkt und gib die Lösungsmenge an.

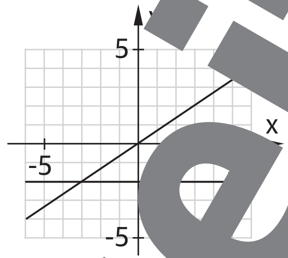
b) Ziehe den Graphen der Gleichung I blau und den der Gleichung II orange nach.



I: $y = 3 - x$
II: $y = x + 1$
L = {____________}



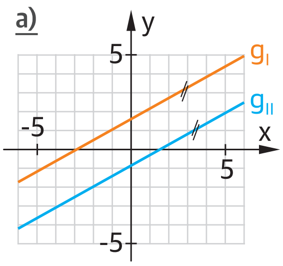
I: $y = 2{,}5 \cdot x - 4$
II: $y = 0{,}5 \cdot x$
L = {____________}



I: y [illegible]
II: y [illegible]
[illegible] {____________}

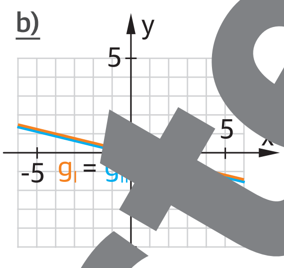
664 **Gib jeweils die Lösungsmenge zu den abgebildeten Gleichungssystemen an.**
H3 I2

a)

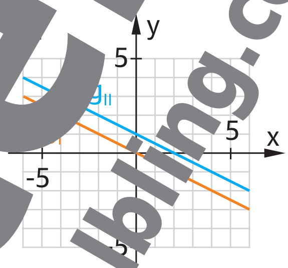


L = ____________

b)



L = ____________



L = ____________

665 **Finde die Lösungsmengen [illegible] den Gleich[illegible]ssystemen mit Hilfe des grafischen Lös[illegible]fahrens.**
H1 H3 I2

Tipp: Zeichne jeweils ein Koordina[illegible]tem mit $-4 \leq x \leq 4$ u[illegible] $\leq y \leq 3$[illegible]

a) I: $y = x +$ [illegible]
II: $y = 1 - x$

b) I: $y = -0{,}5 \cdot x$
II: [illegible]

c) [illegible] $\cdot\, x + 0{,}5$
II: $y = 2 \cdot x - 1$

d) [illegible] $y = 3 \cdot x - 3$
II: $y = \frac{2}{3} \cdot x + 1$

Achtung:
Es kann auch die leere Menge als Lösungsmenge herauskommen!

666 **Forme die G[illegible]en zuerst zu Funktionsgleichungen um. Finde dann die Lö[illegible]smengen zu den Gleichungssystemen mit Hilfe des grafischen Lösungsverfahrens.**
H1 H3 I2

Tipp: Zeichne jeweils ein Koordinatensystem mit $-5 \leq x \leq 5$ und $-4 \leq y \leq 4$!

a) I: $4y - x = 4$
II: $x + y = 3{,}5$

b) I: $x = \frac{y - 3}{2}$
II: $x - 2 \cdot y = 4$

c) I: $3x = -10y$
II: $\frac{x}{2} = y + 4$

[illegible]iele

Gl[illegible]chun[illegible]systeme [illegible]sen können

⇒ über die Beschaffenheit vo[illegible] Lösungsmengen bei [illegible]ren Gleichungen Bescheid wissen

Wissen

Grafisches Lösen eines Gleichungssystems

Der Schnittpunkt der beiden Graphen liegt auf beiden Geraden und ist daher die Lösung des Gleichungssystems.

Es gibt drei Möglichkeiten, wie die Lösungsmenge L aussehen kann:

1) Ein Schnittpunkt
Dieser Punkt ist auch die Lösung.
Beispiel:
L = {(3|4)}

2) Kein Schnittpunkt
wenn g_I und g_{II} parallel verlaufen.
L = { } ... leere Menge

3) Alle Punkte
wenn $g_I = g_{II}$.
L = *alle Punkte der Geraden*

→ Übungsteil, S. 98

Gleichsetzungsverfahren

667 **Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit Hilfe des Gleichsetzungsverfahrens.**
H2 I2

a) I: $y = 3x - 4$
II: $y = x + 2$

b) I: $y = x - 1$
II: $y = 2x - 8$

c) I: $y = \frac{x}{2} + 4$
II: $y = 3x - 6$

668 **Gegeben ist das folgende Gleichungssystem. Heinrich hat die Aufgabe leider falsch gelöst:**
H2 I2

I: $y = 3x$
II: $y = x + 1$

$3x = x + 1 \quad | - x$

$2x = 1 \quad | : 2$

$x = \frac{1}{2}$

$y = 3x = 3\frac{1}{2}$ [illegible] $\frac{1}{2}\}$ f

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.

b) Schreibe Heinrich eine Kurznachricht, worauf er in Zukunft achten sollte.

669 **Gegeben ist das folgende Gleichungssystem:**
H1 H2 H3 H4 I2

I: $y = 3x + 2$ II: $y = 3x + 1$

Beate behauptet:
„Man sieht gleich, dass es da keine Lösu[illegible] gibt."

a) Zeichnet die Funktionsgraphen und z[illegible]ss Beate Recht hat und es tats[illegible] keine [illegible] gibt.

b) Wie hat Beate das auf einen [illegible]ehen? Erklärt ihre Vorgehensweise.

670 **Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit [illegible] des Gleichsetzungsverfahrens.**
H2 I2

a) I: $2y = 4 - x$
II: $y + 1 = 2x + 3$

c) I: [illegible] $+ y = 2$
II: [illegible] $2y$

b) I: $x = 2$[illegible]
II: $2x$ [illegible]

d) I: [illegible] $- y = 6$
II: $2y = x + 3$

671 **Finde die Lösu[illegible] der G[illegible]chungssysteme mi[illegible] Glei[illegible]tzungsverfahrens.**
H2 I2

a) I: [illegible] $= 6$
II: $\frac{x}{2} =$ [illegible]

c) I: $2 - y = 3x$
II: $x + 2y = 5$

b) I: $3y = \frac{x}{2} + 4$
II: $x = 6y - 8$

d) I: $6x + 1 = 2y$
II: $y - 3x = 10$

[illegible]ziel

→ [illegible]as G[illegible]chsetzungs-[illegible]en kennen und [illegible]infachen und komplexeren Aufgaben [illegible]wenden können

Wissen

Gleichsetzungsverfahren – Vorgehensweise

1. Bringe beide Gleichungen in die Form y = ... (oder x = ...)

   I: $y = 2x$
   II: $y = x + 3$

2. Setze die rechten Seiten der beiden Gleichungen gleich.

   $2x = x + 3$

3. Löse die Gleichung.

   $x = 3$

4. Berechne den dazugehörenden y-Wert, indem du in eine der beiden Gleichungen einsetzt.

   $y = 2 \cdot 3 = 6$

5. Lösung anschreiben

   $L = \{(3|6)\}$

→ Übungsteil, S. 99

Einsetzungsverfahren, Probe

672 Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit Hilfe des Einsetzungsverfahrens.
H2 I2

a) I: $x = 5 - 2y$
II: $y = x + 1$

b) I: $x + 2y = 4$
II: $x = y - 5$

c) I: $2x + 3 = y$
II: $2y - x = 6$

673 Gegeben ist das folgende Gleichungssystem. Christine hat die Aufgabe leider falsch gelöst:
H2 I2

I: $3x - y = 4$
II: $y = x + 2$

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.

b) Schreibe Christine eine Kurznachricht, worauf sie in Zukunft achten sollte.

$3x - y = 4$
$3x - x + 2 = 4$
$2x = 2$
$x = 1$

$y = $ [illegible]
$y = 3$ [illegible]
$\{($[illegible]$)\}$ f

674 Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit Hilfe des Einsetzungsverfahrens.
H2 I2

a) I: $2x = y - 4$
II: $y = x + 1$

b) I: $1 - y = 3x$
II: $y = x - 2$

c) I: $3x - 1 = y$
II: $2y = 6x + 5$

d) I: $\frac{x}{3}$ [illegible]
II: $x =$ [illegible]

e) I: $x - 2y = 6$
II: [illegible] $= 3 - y$

f) I: [illegible] $2y - 3$ [illegible] $3x$
II: $y +$ [illegible] $= \frac{x}{4}$

675 Gegeben ist ein Gleichungssystem und eine Lösung. Erkläre, wie Elias die Probe durchgeführt hat.
H1 H3 I2

I: $2x + 2 = 3y$
II: $y = 4x - 1$

L = $\{(\frac{1}{2}|1)\}$

Probe:

I: $2 \cdot \frac{1}{2} + 2 = 3 \cdot 1$
$1 + 2 = 3$ ✓

II: $1 = 4 \cdot \frac{1}{2} - 1$
$1 = 2 - 1$ ✓

676 Führe jeweils die Probe durch und kontrolliere, ob die angegebenen Lösungen richtig oder falsch sind.
H2 H3 I2

a) I: $x = 2y + 1$
II: $x - y = 4$
L = $\{(6|5)\}$

b) I: $3y + 4 = 2x$
II: $y = x - 1$
L = $\{(1|-2)\}$

c) I: $x - 3y = 3$
II: $\frac{y}{2} = x - 3$
L = $\{(3|0)\}$

Ziele

- d... Einsetzungs-...kennen und ...achen und komplexeren Aufgaben ...nden können
- ⇒ die Probe bei Gleichungssystemen durchführen können

Wissen

Einsetzungsverfahren – Vorgehensweise

1. Bringe eine der beiden Gleichungen in die Form x = … oder y = …

   I: $y + 1 = 2x$
   II: $x - y = 4$
   → I: $y = 2x - 1$

2. Setze den Term in die andere Gleichung ein.

   → II: $x - (2x - 1) = 4$

3. Berechne den Wert der Variablen.

   → II: $-x + 1 = 4$
   $x = -3$

4. Berechne den Wert der anderen Variablen und gib die Lösung an.

   → II: $x - y = 4$
   $-3 - y = 4$
   $y = -7$
   L = $\{(-3|-7)\}$

→ Übungsteil, S. 100
→ Cyber Homework 21

Eliminationsverfahren

677 Addiere oder subtrahiere die Gleichungen so, dass du eine Gleichung erhältst, in der nur mehr eine der beiden Variablen enthalten ist.
H1 H2 I2

a) I: $3x + y = 8$
II: $2x - y = 2$ } +
$5x \quad = 10$

c) I: $3x + 2y = 1$
II: $x + 2y = 3$

b) I: $x + 4y = 2$
II: $x + \quad y = 4$

d) I: $y = 2x - 3$
II: $y = \quad x + 1$

678 Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit Hilfe des Eliminationsverfahrens.
H2 I2

a) I: $y = 3x - 4$
II: $y = x + 2$

b) I: $2x - y = 5$
II: $x + y = 4$

c) I: [illegible] $x + 4$ [illegible] 1
II: $2x$ [illegible] $= 4$

679 Finde die Lösungen der Gleichungssysteme mit Hilfe des Eliminationsverfahrens.
H2 I2

a) I: $y - 2x = 10$
II: $2y + x = 3$

b) I: $y + 3 = \frac{x}{2}$
II: $4y - 2 = -5x$

c) I: $2x + 3 = 3y$
II: $x - 1 = y$

d) I: $y = \frac{x}{4} - 1$ [illegible]
II: $-2y = x +$ [illegible]

e) I: [illegible] $= 3$
II: 2 [illegible]

f) [illegible] $+ 4 = 3y$
5 [illegible]

680 Gegeben ist das folge[illegible]ichung[illegible]stem. Jakob hat die folgende Au[illegible]ider falsch gelöst:
H2 I2

I: $x - 3y = 2$ II: [illegible] $y = -1$

I: x [illegible] → I: $2x - 6y = 4$ } −
II: $2x - y$ [illegible] 1 → II: $2x - y = -1$
$5y = 5$
$y = 1$
I: $x - 3 \cdot 1 = 2$
$x - 3 = 2$
$x = 5$
$L = \{(5|1)\}$ f

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.

b) Schreibe Jakob eine Kurznachricht, worauf er in Zukunft achten sollte.

Lernziel

⇒ das Eliminationsverfahren kennen und bei einfachen und komplexeren Aufgaben anwenden können

Wissen

Eliminationsverfahren – Vorgehensweise

1. *Nur, falls notwendig:* Multipliziere jede der Gleichungen mit einem Faktor, sodass sich bei der Addition oder der Subtraktion der Gleichungen eine Variable aufhebt.

Beispiel:
I: $4x - 2y = 40$ / $\cdot 3$
II: $3x + 3y = 30$ / $\cdot 2$
→ I: $12x - 6y = 120$
II: $6x + 6y = 60$

2. Addiere oder subtrahiere die Gleichungen.

Beispiel:
I: $12x - 6y = 120$
II: $6x + 6y = 60$ } +
$18x = 180$

3. Löse die entstandene Gleichung.
4. Setze den gefundenen Wert in eine der Ausgangsgleichungen ein, um den Wert der anderen Variable zu finden.
5. Schreibe die Lösung an. Sie hat immer zwei Werte: x und y!

→ Übungsteil, S. 101

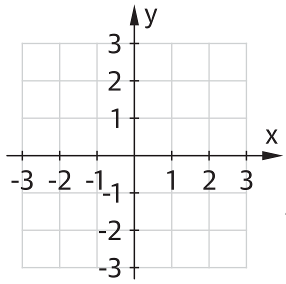
English Corner

681 **Solve the system of equations using the graphical method.**

H1 H3 I2

I: $y = 2x - 2$

II: $y = \frac{x}{2} + 1$



682 **Solve the system of equations using the substitution method.**

H2 I2

I: $x = 8 - 3y$

II: $2x + 5y = 13$

You c[illegible] substitute (8[illegible]y) [illegible] x to remove the [illegible] x in the se[illegible]d equ[illegible]

683 **Use the elimination method to solve the system of equations.**

H2 I2

I: $5x + 2y = 18$

II: $6x - 2y = 26$

I: left = [illegible]
II: le[illegible] II: right
I: [illegible] I: right
II: left [illegible]t

684 **Solve each of the following pairs of si[illegible]ta[illegible]us [illegible]ations using the method you prefer.**

H2 H4 I2

a) $x + y = 13$ and $x - y = 5$

b) $8x - 7y = -10$ and $13x - 21y$ [illegible]

[illegible]rte[illegible]uch

lös[illegible]

system of equations ...
[illegible]gssystem

si[illegible]aneous equations ...
[illegible]ichungssystem [illegible]t zwei Gleichungen

graphical method ...
grafisches Lösungsverfahren

substitution method ...
Einsetzungsverfahren

elimination method ...
Eliminationsverfahren

prefer ...
bevorzugen

Ext[illegible]: [illegible]ltersrätsel

685 **Stelle jeweils ein [illegible]ichungs[illegible]n mit zwei Gleichungen auf und finde heraus, [illegible] die [illegible]egebenen Menschen sind.**

H1 H2 I2

a) I: H[illegible]iriam s[illegible]usammen 30 Jahre alt.
II: Han[illegible]hre älter als Miriam.

b) I: Thomas [illegible]dreim[illegible]o alt wie sein Sohn Hans.
[illegible]mme[illegible]d Thomas und Hans 48 Jahre alt.

[illegible]de se[illegible]Altersrätsel" und
gi[illegible]and anderem zum Lösen.

686 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I2

Herr Meier

Vor zwei Jahren war Herr Meier siebenmal so alt wie seine Tochter.
In drei Jahren wird er viermal so alt wie seine Tochter sein.
Wie alt ist Herr Meier jetzt? Beschreibe deinen Lösungsweg.

Lösungsverfahren passend einsetzen

687 **Kai hat mit dem Lösen einer Aufgabe begonnen.**

H1 H2 H3 I2

I: $x + y = 13$

II: $x - y = 7$

II: $x = y + 7$ ↓ in I: $y + 7 + y = 13$

$2y + 7 = 13$

…

a) Welches Lösungsverfahren hat Kai gewählt?

b) Rechnet die Aufgabe mit Kais gewählter Methode fertig[illegible]

c) Tom sagt:
„Da wäre ein anderes Verfahren aber schneller ge[illegible]en."
Welches Verfahren meint Tom?

d) Rechnet die Aufgabe mit Toms Methode.
Vergleicht das Ergebnis und den Rechenau[illegible]
mit denen von Kais Methode.

688 **Gib jeweils an, welches Lösungsverfahre[illegible] dir am geschicktesten erscheint. Löse dann die Aufgabe nach dieser Met[illegible]**

H1 H2 I2

a) I: $y = 5 - 5x$
II: $4x - 7y = -9$

b) I: $x - 4y = 0$
II: $5x + 8y = 14$

c) I: $x = 2y - 3$
II: $x = y + 4$

d) I: [illegible]y = −4
II: 1[illegible] 7

e) I[illegible] = 3x − 1
[illegible]y = [illegible]

f) [illegible] = 5y[illegible]
[illegible] y + 4[illegible]

689 **Erfinde selbst jewe[illegible]ine Auf[illegible], bei der …**

H1 H2 I2

a) … sich [illegible]leichset[illegible]ahren anbietet.

b) … sich [illegible]gsverfahren anbietet.

c) … sich das [illegible]inat[illegible]rfahren anbietet.

690 **Lö[illegible]t grafisch. Löst [illegible] die Au[illegible]e erneut mit einem re[illegible]hen Verfahren eurer Wahl.**

H1 H2 H3 H4 I2

I: $y = \frac{x}{3} - 1$ II[illegible] = 2 − x

Vergleicht die Lösungswege (auch mit anderen Gruppen):

- Welcher Lösungsweg ist leichter nachzuvollziehen?
- Welcher Lösungsweg ist schneller?
- Welcher Lösungsweg ist genauer?

[illegible]ziel

⇒ [illegible]echn[illegible]sche [illegible]sverfahren [illegible]chickt einsetzen können

Wissen

Rechnerische Lösungsverfahren

Gleichsetzungsverfahren

Beide Gleichungen müssen in die Form $y = \ldots$ oder $x = \ldots$ gebracht werden.

Einsetzungsverfahren

Eine der Gleichungen muss in die Form $y = \ldots$ oder $x = \ldots$ gebracht werden.

Eliminationsverfahren

Eine der beiden Variablen muss in beiden Gleichungen den (bis auf das Vorzeichen) selben Koeffizienten haben, zum Beispiel $3x$ und $3x$ oder $2y$ und $-2y$.

→ Übungsteil, S. 102

Textaufgaben

691 **Ordne den angegebenen Texten die entsprechenden Terme zu.**

H3
I2

Text	Term
das Doppelte einer Zahl	*B*
die Summe von zwei Zahlen	
eine Zahl addiert zum Doppelten einer anderen Zahl	
das Zweifache einer Zahl minus eine andere Zahl	
die Hälfte einer Zahl	
die Differenz zweier Zahlen	

	Term
A	x + 2y
B	2x
C	[illegible] – y
D	x + y
E	[illegible] – y
F	[illegible] x

692 **Stellt jeweils ein Gleichungssystem mit zwei Gleichungen auf. Löst dann damit die Aufgaben.**

H1
H2
I2

a) I: Die Differenz zweier Zahlen ist 4.
II: Die Summe dieser Zahlen beträgt 26.

b) I: Das Dreifache einer Zahl ist um 2 größer als eine andere Zahl.
II: Addiert man die Zahlen, erhält man 1[illegible]

c) I: Addiert man zum Doppelten einer Zah[illegible] das Dreifache einer zweiten [illegible]ält m[illegible]
II: Zieht man vom Vierfachen de[illegible] Zahl die zweite Zahl ab, erhält ma[illegible]5.

693 **Die Summe zweier Zahlen laut[illegible]5. Die erste Zahl ist um 5 größer [illegible]ahl.**

H1
H2
I2

Wie lauten die beiden Zahl[illegible]?

694 **Addiert man zum Dreifachen ein[illegible] die Hälfte einer zweit[illegible] so l[illegible]et das Ergebnis 19. Subtrahiert m[illegible] von de[illegible]l, so ist das gl[illegible]ie das Doppelte der zweiten Zahl.**

H1
H2
I2

Wie lauten die [illegible]n Z[illegible]

695 **Besch[illegible]ssysteme als Texträtsel.**

H1
I2

a) I: x [illegible]
II: x = 2y

b) I: x + y = 21
II: x – y = 3

c) I: 2x – 1 = y
II: x + y = 14

696 **Erfinde selbst ein Texträtsel und löse es.**

H1
I2

Stelle deine Aufgabe auch einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor.

[illegible]iele

Te[illegible]e u[illegible] Gleichungen [illegible]W[illegible]n beschreiben k[illegible]

Tex[illegible]rätsel mit Hilfe von [illegible]chungssystemen lösen können

Wissen

Texte in Terme übersetzen

Beispiele:

„Eine Zahl ist um 3 größer als eine andere Zahl."

→ x = y + 3

„Eine Zahl ist doppelt so groß wie eine andere Zahl."

→ x = 2y

„Das Dreifache einer Zahl und das Fünffache einer anderen Zahl ergibt 11."

→ 3x + 5y = 11

→ Übungsteil, S. 103

Anwendung

697 H1 H2 I2 **An den Kassen eines Geschäfts haben sich zwei Schlangen gebildet.**

I: In der linken Schlange (x) stehen um 3 Personen mehr als in der rechten Schlange (y).
II: Die linke Schlange ist doppelt so lang wie die rechte.

Wie viele Personen stehen in jeder der beiden Schlangen?

698 H1 H2 I2 **In einer Schulklasse gibt es 24 Kinder. Es sind um zwei Mädchen mehr in der Klasse als Buben.**

Wie viele Buben gehen in diese Klasse?

699 H1 H2 I2 **Ein Heft kostet x € und ein Stift kostet y €. Mia bezahlt für drei Hefte und zwei Stifte 10,10 €. Ina bezahlt für ein Heft und vier Stifte 10,70 €.**

Berechne jeweils den Preis für ein Heft bzw. einen Stift.

700 H1 H2 I2 **Ein Radiergummi und zwei Blocks kosten 5,70 [illegible] Für drei Radiergummis und fünf Blocks bezahlt man [illegible] €.**

Wie viel kostet ein Block?

701 H1 H2 I2 **Zwei Erwachsenenkarten und zwei Kinde[illegible] für den Vergnügungspark kost[illegible]0 €. Eine Erwachsenenkarte und drei [illegible]arten kosten 89,[illegible] €.**

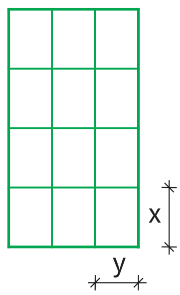
Um wie viel kostet die Erwachsenenkart[illegible] als die K[illegible]erkarte?

702 H1 H2 I2 I3 **Der Umfang eines Rechtec[illegible] [illegible]m. Würde man die Länge des Re[illegible]ks u[illegible] cm kürz[illegible] und die Breite um 4 cm [illegible]höhen, erg[illegible] das ein Quadrat.**

Berechne den Flächeninha[illegible]chtecks.

703 H1 H2 H3 I2 I3 KNOBELAU[illegible]ABE
Gitter

Gegeben is[illegible] Re[illegible] Gitter.
Der Umfang d[illegible]itters [illegible]rägt 192 cm.
Die [illegible]änge [illegible] Stäbe zusammen b[illegible]
Berec[illegible]ils die Länge eines x- un[illegible]-Stabes.



704 H1 H2 I2 KNOBELAUFGABE
Münzen

Peter sammelt 5-Cent- und 50-Cent-Münzen.
Er hat schon 30 Münzen gesammelt, ihr Wert beträgt 7,80 €.
Wie viele 5-Cent-Münzen besitzt Peter?

[illegible]ziel

→ [illegible]leic[illegible]gssysteme [illegible]situationen [illegible]enden können

[illegible]issen

Vorgehensweise beim Lösen von Textaufgaben

Lies den Text in kleinen Abschnitten. Zahlen, deren Wert du noch nicht kennst, benennst du mit Variablen. Stelle Gleichungen dazu auf.

Wenn in einem Text zwei unbekannte Zahlen vorkommen, benötigst du auch zwei Gleichungen, um ihre Werte berechnen zu können.

→ Übungsteil, S. 104
→ Cyber Homework 22

Checkpoint

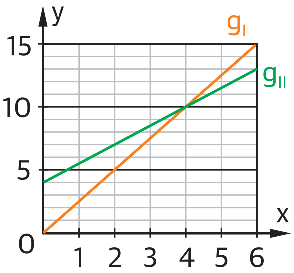
Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen a[illegible]eite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Grafisches Lösungsverfahren

705 **In einer Stadt gibt es zwei Taxiunternehmen.**
Vergleiche die Preise der beiden Firmen.
H1 H3 I2

TAXI MAX
4,00 € Grundgebühr
1,50 € pro Kilometer

TAXI MIKE
keine Grundgebühr
2,50 € pro Kilometer



a) Was [illegible]euten die Achsen x [illegible]

b) Welcher Graph gehör[illegible] wel[illegible] Fir[illegible]?

c) Bes[illegible] war[illegible] man s[illegible] [illegible]elches Taxi ent[illegible] sollte.

☐ K1

706 **Finde die Lösungsmenge zu den Gleichungssys[illegible]en mit Hilfe des grafischen Lösungsverfahrens.**
H2 I2

I: $y = x - 2$ II: $y = \frac{x}{2} + 0{,}5$

☐ K2

Rechnerische Lösungsverfahren

707 **Löse die Aufgabe mit Hilfe des Gleichsetzungsverfahren[illegible]** I: $y =$ [illegible] II: [illegible] $= 2 -$ [illegible]
H2 I2

☐ K3

708 **Löse die Aufgabe mit Hilfe des Einsetzungsverfahrens.** [illegible] II: $y = x +$ [illegible]
H2 I2

☐ K4

709 **Löse die Aufgabe mit Hilf[illegible] des Eliminationsverfah[illegible]ens.** I: [illegible] $4 - 2x$ II: y [illegible] $+ 2x$
H2 I2

☐ K5

710 **Gib jeweils an, welches Lös[illegible]fahren dir am geschicktesten erscheint.**
Löse dann die Au[illegible]en nach [illegible]er Methode.
H1 H2 I1

a) I: $2y$ [illegible] 5
II: y [illegible]

I: $y = 10 - 2x$
II: $y = x + 1$

☐ K6

Texträ[illegible] Anwe[illegible]g

711 [illegible] **Zahlen aus. Die Summe der beiden Zahlen beträgt 6.**
Zie[illegible]om Doppelten der ersten Zahl die zweite Zahl ab, erhält man 3.
H1 H2 I1

Wie lauten [illegible] Zahlen?

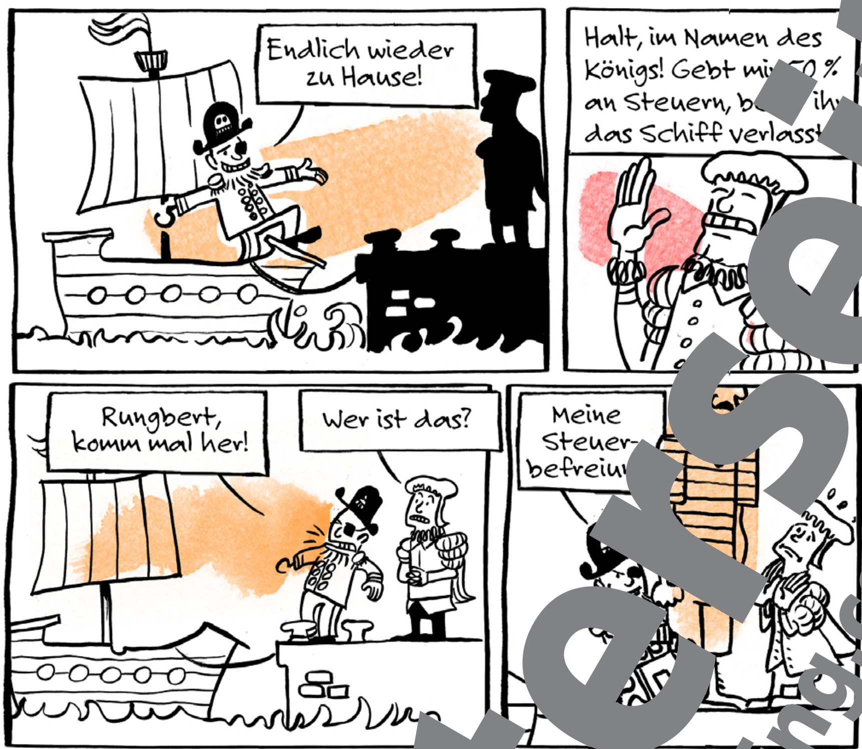
☐ K7

712 **Am Souvenirstand gibt es Postkarten und Bleistifte.**
Olaf kauft fünf Postkarten und einen Bleistift und bezahlt dafür 10,90 €.
Pepe bezahlt 13,40 € für drei Postkarten und zwei Bleistifte.
H1 H2 I1

Wie viel bezahlt Hanna für einen Bleistift und zwei Postkarten?

☐ K8

L Prozente, Zinsen und Zinseszinsen
Anwendungen in der W… schaft



713 Schaut euch den Comic mit den Piraten an. Beantwortet dann die Frag

H1 H3 I1

a) Wie viel sind 50 % vo einer Beute

b) Was ist eine „Steuerb …"? Erklärt den Begriff in ein … ätzen.

c) FORSCHE WEIT
- Wer z … Österr … ern?
- Wofü … ergelder in Öster … ve … ?
- … legt in … rreich fest, … rn sind und … sie ausg … ben werden?

Inhalt

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Prozent

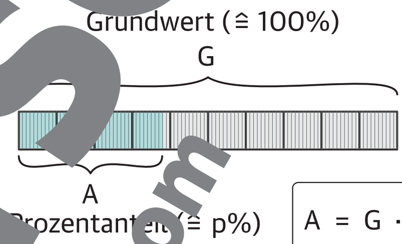
714 **Wandle die Prozentzahlen zuerst in Bruchzahlen und dann in Dezimalzahlen um.**
H1 I1

a) 3 % ≙ ________ ≙ ________
b) 8 % ≙ ________ ≙ ________
c) 12 % ≙ ________ ≙ ________
d) 15 % ≙ ________ ≙ ________
e) 20 % ≙ ________ ≙ ________
f) 50 % ≙ ________ ≙ ________

Prozentrechnung

715 **Berechne jeweils den Prozentanteil.**
H2 I1

a) 3 % von 560
b) 7 % von 8 900
c) 38 % von 2 490
d) 62,5 % von 16 032



$$A = G \cdot \frac{p}{100}$$

716 **Berechne jeweils den Prozentanteil.**
H2 I1

a) 110 % von 200
b) 132 % von 4 961
c) 250 % von 36
d) 107 % von 4[illegible]

717 **Berechne jeweils den Grundwert.**
H2 I1

a) 10 % entsprechen 15.
b) 75 % entsprechen 680.
c) 8 % entsprechen 4,2.
d) 12,[illegible] % entsprechen 95.

718 **Wie viel Prozent entspricht [illegible]eils der angegebene Anteil?**
H2 I1

a) 20 von 400
b) 1 von 4
c) 350 von 700
d) 4 von 50
e) 6 250 von 8 000
f) 9,5 von 10

Anwendung[illegible]

719 **An einer [illegible] 612 Kinder.**
Laut einer [illegible] von ihnen in einem Sportverein.
H1 H2 I1

B[illegible] diese[illegible]teil in Prozent.

720 **Ein [illegible]t rund 2 300 Bäumen ist von Schädlingen befallen.**
35 % der [illegible] müssen gefällt werden.
H1 H2 I1

Wie viele Bäume sind das?

Änderungen in Prozent

721 H1 H2 H3 H4 I1 **Letztes Jahr hat *Cars Ltd.* 485 200 Autos verkauft. Wie viele waren es dieses Jahr, wenn um 3 % weniger verkauft wurden?**

a) Erklärt jeweils, wie Tim und Jan gerechnet haben.

Tim

$A = 485\,200 \cdot \frac{3}{100}$

$A = 14\,556$

$485\,200 - 14\,556 = 470\,64$[illegible]

Jan

$A = 485\,200 \cdot 0,$[illegible] $=$ [illegible] 64[illegible]

b) Löst die Aufgabe auch für …

(1) 8 % weniger
(2) 12 % weniger
(3) 4 % mehr
(4) 36 % mehr

… verkaufte Autos.

c) Welche Methode gefällt euch besser? Begründet eure Entscheidung.

722 H2 I1 **Berechne jeweils die neuen Preise. Runde dabei sinnvoll.**

a) alter Preis: 152,50 €
jetzt 6 % teurer

b) alter Preis: 979,99 €
jetzt 23 % billiger

c) alter Preis: [illegible] €
[illegible] billiger

d) [illegible]lter [illegible]eis: 299,50 €
[illegible]7 % [illegible]liger

723 H2 H3 I1 **Die Tabelle zeigt die Umsätze d[illegible] *Maier & Müller* von April und Mai dieses Jahres.**

	Abteilung A	Abteilung B	Abteilung C	Abteilung D
April	12 640 €	[illegible]	22 [illegible] €	34 625 €
Mai	13 01[illegible]	61 7[illegible]	23 115 €	29 588 €

a) Berechne jeweils, um wie[illegible]zent die Umsätze in den einzelnen [illegible]teilunge[illegible] gestiegen oder gefallen sind.

b) Wie lau[illegible] die größ[illegible]g der Firma geme[illegible]m Umsatz?

724 H1 H2 I1 **Die Firma *Bike*[illegible]at in [illegible]em Monat um [illegible] mehr [illegible]kauft als im letzten Monat. D[illegible]s von 7 %.**

Wie vie[illegible] wurden in diesem Monat verkauft?

725 H1 H2 I1 KNOBELAUFGABE

Der Preis einer Waschmaschine wurde um 15 % gesenkt. Die Ersparnis für die Kunden beträgt dabei 60 €.

Wie viel kostet die Waschmaschine jetzt?

[illegible]ziel

⇒ [illegible]roze[illegible]echnung [illegible]situationen [illegible]Zu- und Abnahmeprozessen einsetzen [illegible]nnen

Wissen

Prozentrechnung

Allgemeine Formel:

$A = G \cdot \frac{p}{100}$

G … Grundwert, entspricht dem Wert von 100 %

A … Prozentanteil, entspricht einem Anteil am Grundwert

p … Prozentsatz, gibt die relative Größe des Prozentanteils am Grundwert an

Interessant

Umsatz

„Umsatz" nennt man das gesamte Geld, das eine Firma erwirtschaftet. Es sind noch keine Kosten abgezogen. Eine Firma kann also trotz großen Umsatzes auch Verluste machen, wenn ihre eigenen Kosten höher als der Umsatz sind.

→ Übungsteil, S. 106

Brutto und netto

726 In einem Großhandelskaufhaus sind die Nettopreise (also ohne USt) angegeben.

H2 H3 I1

Essig 10 Liter **4,99 €**	**Kompott** 5 kg **12,99 €**
Thunfisch 2 kg **19,99 €**	**Paniermehl** 5 kg **1,29 €**

a) Berechne jeweils den Bruttopreis. Bei den angegebenen Lebensmitteln gelten 10 % Umsatzsteuer.

b) FORSCHE WEITER
In welchen Packungsgrößen bekommt man die angegebenen Produkte üblicherweise in Einzelhandelsgeschäften? Was kosten sie dort?

727 Ulrich sollte den Nettopreis berechnen, wenn der Bruttopreis 45,70 € beträgt (USt 20 %).

H1 H2 I1

a) Löse die Aufgabe selbst richtig.

45 · 0 = 56 € f

b) Erkläre Ulrich in einer Kurznachricht, worin sein Denkfehler liegt und wie er solche Aufgaben in Zuk tig lösen kann.

728 Im Möbelhaus sind die Bruttopre (also mi) angeg be

H1 H2 H3 I1

Schreibtisch **249,90 €**	**Drehstuhl** **119,**	**umteiler** **69,9 €**
Regal **79,90 €**	**Aktens** **189,9**	**Beistelltisch** **59,90 €**

a) Berechne den Ne Es gelten steuer.

b) Die Firma *Bi iser* ier Schreibtische, vier hstühle, i Rega e und einen Aktenschrank. Be sbetrag ohne Umsatzsteuer.

c) Gib Aufgabe verschiedene Rechenwege? Erkläre u eiche mit anderen.

729 Der Unterschied zwischen dem Nettopreis und dem Bruttopreis beträgt bei einem Transporter …

H1 H2 I1

a) … 4 430 €. b) … 5 186 €. c) … 8 012,50 €.

Berechne jeweils den Bruttopreis. Es gelten 20 % Umsatzsteuer.

iel

di egr „brutto“, vie „ steuer“ kennen und damit en können

Wissen

Brutto
Brutto bedeutet „mit“.

Bruttopreis:
… mit Umsatzsteuer

Bruttogewicht:
… mit Verpackung

Netto
Netto bedeutet „ohne“.

Nettopreis:
… ohne Umsatzsteuer

Nettogewicht:
… ohne Verpackung

Umsatzsteuer (USt)
(auch Mehrwertsteuer)

Sie beträgt in Österreich üblicherweise 20 % vom Nettopreis. Manche Güter haben einen niedrigeren Steuersatz, zum Beispiel einige Lebensmittel sowie Bücher.

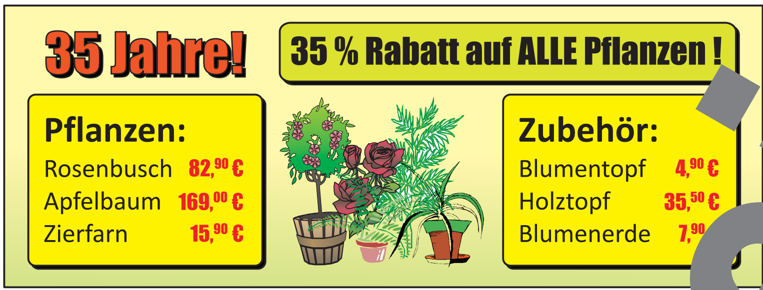
→ Übungsteil, S. 107

Rabatt und Skonto

730 ***GartenTraum* feiert sein 35-jähriges Jubiläum!**

H1 H2 H3 I1

Die Firma gewährt daher heute 35 % Rabatt auf alle Pflanzen.
Rechne aus, wie viel die folgenden Kunden bezahlen.



a) Samir kauft einen Rosenbusch und einen Holztopf.

b) Susanne kauft einen Apfelbaum, drei Zierfarne und vier Packungen Blumenerde.

c) Das Hotel „Sonnblick" kauft 25 Rosenbüsche und acht Packungen Blumenerde.

d) Erfinde selbst eine Aufgabe, bei der die Rechnungssumme zwischen 150 und 200 [illegible]

731 **Frau Castano kauft einen Lampenschirm [illegible] 35[illegible]0 €. Dafür bekommt sie vom Ladenbesitzer [illegible] Tr[illegible]erab[illegible].**

H1 H2 I1

Wie viel Geld spart Frau Casta[illegible] da[illegible]rch?

732 **Die Rechnung für eine Lieferung [illegible]**

H2 H3 I1

```
Rechnungssumme:  6 545[illegible]0 €
30 Tage netto,
2 % Skonto innerhalb [illegible]en
```

a) Bis wann muss die Re[illegible]hnung spätestens bezahlt [illegible]

b) Frau Jovicic bezahlt eine [illegible] nach Erhalt der [illegible]nung. Wie viel [illegible]s sie [illegible]

733 **Die Rechnu[illegible] [illegible]installationsfirma lautet:**

H2 H3 I1

```
Arbeitskost[illegible]      [illegible]52,90 €
Ma[illegible]         3 217,50 €
S[illegible]          [illegible] 070,40 €
60 Ta[illegible]tto,
3 % Sko[illegible] Material innerhalb von 14 Tagen
```

Herr Svoboda nu[illegible]t die Skonto-Frist. Wie viel muss er bezahlen?

734 **Frau Huber bezahlt 1 675 € für ein neues Badezimmer.**

H1 H2 I1

Sie spart 37 €, weil sie innerhalb der Skontofrist bezahlt.
Wie viel Prozent betrug das Skonto?

[illegible]ziel

→ [illegible]e B[illegible]iffe „Rabatt" [illegible]onto" kennen, [illegible]sen, wie sie verwendet werden, [illegible]d damit [illegible]rechnen können

Wissen

Rabatt

„Rabatt" nennt man einen allgemeinen Preisnachlass.

Der Werbeslogan *„am Freitag 10 % Rabatt"* bedeutet, dass man am Freitag für alle Waren um 10 % weniger bezahlt.

Skonto

Das „Skonto" ist eine Sonderform des Rabatts. Manche Firmen gewähren Skonto, wenn man die Rechnung sofort bezahlt. Auf einer Rechnung sieht das dann z. B. so aus:

Rechnungsbetrag: 350,– €
30 Tage netto,
3 % Skonto innerhalb von 14 Tagen

Das bedeutet:
Man hat 30 Tage Zeit, um die Rechnung zu bezahlen.
Bezahlt man schon innerhalb von 2 Wochen, bekommt man 3 % Rabatt.

→ Übungsteil, S. 108
→ Cyber Homework 23

Zinsen

735 H2 H3 I1 **Berechne die Zinsen nach einem Jahr für die jeweiligen Geldbeträge und den angegebenen Zinssatz.**

ursprünglicher Betrag | Zinsen

100 %

Betrag am Ende der Laufzeit

	ursprünglicher Betrag	Zinssatz	Zinsen	Betrag n… einem Jahr
a)	3 500 €	2 %	70 €	3…
b)	186,90 €	1,5 %		
c)	47 260 €	0,3 %		
d)	280 000 €	3,5 %		

736 H1 H2 I1 **Herr Losberger möchte 25 230 € für ein Jahr bei einer Bank anlegen.**

Bank A bietet ihm dafür 1,3 % Zinsen,
Bank B bietet 0,7 % Zinsen.
Bei welchem Angebot bekommt er mehr Zi… …n?
Berechne den Unterschied.

737 H1 H2 I1 **Wie viel Geld schuldet Luise der … n eine… …?**

Luise nimmt einen Kredit in Höhe v…
a) … 12 000 € auf. b) … 15 000 € auf. … …00 € a…
Der Zinssatz beträgt 3,5 %.

738 H1 H2 I1 **Die Firma *Beas Backstube* nimm… …n Kr… in der Höhe von 45 000 € bei der Ban… …in Jahr…**

Der Zinssatz beträgt … a) … 2,… …) … 0,8 %. c) … 1,6 %.
Die Schulden werden … Monat… …ten zurückbezahlt.
Wie hoch ist e… Rate?

739 H1 H2 I1 **Frau Müller ka… …ine… …üche um 12 400 €. Das Möbelhaus b… ihr 12 …ten zu je 1 049 € an.**

a) Um … …nangebot teurer?
b) We… …nssatz e… …pricht das Angebot?
c) Beschreibe, … in a) und b) gerechnet hast.

740 H3 I1 FORSCHE WEITER
Zinsen

Wie hoch sind derzeit die Zinsen bei einer Bank, wenn du
a) … Geld anlegst? b) … Geld ausborgst?

…iele

… di… …egr… „Zinsen“, …sa… und „Kredit“ k… und in Aufgaben richtig …enden können
⇒ mit Jahreszinsen rechnen können

Wissen

Zinsen
Zinsen sind eine Leihgebühr für Geld.
Es gilt:

$$Z = K \cdot \frac{p}{100}$$

Z … Zinsen
K … Kapital
p … Zinssatz

Zinssatz
Der Zinssatz gibt die Höhe der Zinsen relativ zum geliehenen Kapital an.

Wenn nicht anders vereinbart, sind die Zinsen nach einem Jahr fällig.

Kredit
Leiht man sich Geld von jemandem, erhält man einen Kredit.

→ Übungsteil, S. 109

English Corner

741 **The price of a car decreased by 9% to $19,646.90.**
H1 H2 I1

Find the original price of the car.

742 **The price of bread increased from $1.90 to $2.19.**
H1 H2 I1

Find the percentage increase in price.

743 **The costs of running the website of *ABC-Fancy* were $12,500 last year.**
H1 H2 I1

How much will the costs be this year if they...

a) ... increase by 10%? b) ... decrea[illegible]y 15%?

744 **The regular price of an airline ticket is $350.**
H1 H2 I1

Find the percentage decrease in its price if [illegible]ops to $[illegible].

745 **In a video store a DVD that sells for $12 is marked "10% off."**
H1 H2 I1

a) What is the discount?

b) What is the sales price of the DV[illegible]

746 **The net price of a car is $2[illegible]**
H1 H2 I1

How much is the total cost o[illegible] the [illegible] if the sales tax rate is...

a) ... 6.25% (Texas)? [illegible]) ... 4.00% [illegible]ew York)?

Wö[illegible]rb[illegible]ch

[illegible]s ...

increase by ...
[illegible]men um

[illegible]crease by ...
abnehmen um

percentage ...
Prozentsatz

percentage increase ...
prozentuelle Zunahme

percentage decrease ...
prozentuelle Abnahme

discount ...
Rabatt

net price ...
Nettopreis

total price ...
Bruttopreis

sales tax ...
Umsatzsteuer

[illegible]hnik-Labor

747 **Bea[illegible] [illegible]agen mit Hilfe der abgebildeten Tabelle.**
H1 H3 H4 I1

a) Besch[illegible] den [illegible]en [illegible]er Tabe[illegible]chts.

[illegible]
[illegible]opreis de[illegible] T-Shirts?

c) Im F[illegible]teht folgende Formel: „[illegible]3*1,2"
Welche Formel steht im Feld D3?
Gibt es verschiedene Möglichkeiten?
Wenn ja, welche?

	A	B	C	D
1		**Eingabe**	**Ausgabe**	
2		Nettopreis	Bruttopreis	USt (20%)
3	Hose	€ 50,00	€ 60,00	€ 10,00
4	Pullover	€ 69,00	€ 82,80	€ 13,80
5	T-Shirt	€ 12,50	€ 15,00	€ 2,50

⇛ Dieses Arbeitsblatt und weitere Aufgaben dazu findest du in der e-zone, Klasse 4 – L.

Zinseszinsen

748 **Katja legt 95 € auf ein Sparbuch mit 2 % Jahreszinsen. Wie viel Geld hat sie nach 3 Jahren?**

H1 H2 H3 I1

Alex, Tom und Kai haben verschieden gerechnet.


Alex

1. Jahr: 95 · 1,02 = 96,90
2. Jahr: 96,90 · 1,02 = 98,838
3. Jahr: 98,838 · 1,02 = 100,81476 €


Tom

$\underbrace{\underbrace{\underbrace{95 \cdot 1{,}02}_{\text{1. Jahr}} \cdot 1{,}02}_{\text{2. Jahr}} \cdot 1{,}02}_{\text{3. Jahr}} = 100{,}81476$ €


Kai

$95 \cdot 1{,}02^3 = 100{,}81476$ €

a) Beschreibt jeden der drei Rechenwege.

b) Wie viel Geld hätte Katja, wenn sie 125 [illegible] r 5 [illegible] re auf ein Sparbuch mit 1,5 % Zinsen geleg[illegible] Löst die Aufgabe auf alle drei [illegible]che[illegible]rten.

c) Erklärt die Formel $K_t = K_0 \cdot a^t$ a[illegible] er Beispiele aus den Aufgaben a) und b) mit [illegible]

d) Erklärt den Begriff „Zinseszin[illegible]“ mit eigenen Worten.

749 **Berechne jeweils den Geldbetr[illegible] r Laufzeit.**

H2 I1

	a)	b)	c)
Geld zu Beginn:	280 [illegible]	82 430 €	1 390 000 €
Nettozinssatz:	2,5 [illegible]	1,8 %	0,2 %
Laufzeit:	[illegible]	10 Jahre	15 Jahre

750 **Herr Berger hat [illegible] 7 Ja[illegible] ld bei der Bank angelegt. Sein Zin[illegible]atz betr[illegible] % p. a.**

H1 H2 I1

Wie v[illegible] er damals eingezahlt, wenn se[illegible] aben heute 24 304 € beträgt?

751 KNOBELAUFGABE

H1 H2 I1

Marcel legt 100 € auf ein Sparbuch zu fest vereinbarten 3 % Nettozinsen p. a.

a) Nach wie vielen Jahren hat sich sein Geld verdoppelt?

b) Beschreibe, wie du die Aufgabe gelöst hast.

L[illegible]iele

w[illegible]en, w[illegible] en sind, u[illegible] ihnen rechnen können

[illegible]ormel zur Berechnung von Zinseszinsen erklären können

Wissen

Zinseszinsen

Die Zinsen des ersten Jahres tragen im zweiten Jahr selbst Zinsen. Diese Zinsen auf Zinsen nennt man „Zinseszinsen“.

Zinseszinsen berechnet man mit dem Nettozinssatz. Nettozinsen sind jene Zinsen, die man nach Abzug von Steuern tatsächlich bekommt.

Formel für Zinseszinsen:

$K_t = K_0 \cdot a^t$

t … Anzahl der Jahre
K_t … Kapital nach t Jahren
K_0 … Kapital zu Beginn (nach 0 Jahren)
a … Änderungsrate ($a = 1 + \frac{p}{100}$)

Beispiel:

p = 4 %, t = 8 Jahre, $K_0 = 300$ €

→ $K_8 = 300 \cdot 1{,}04^8$

$K_8 = 410{,}57$ €

p. a. … lateinisch: per annum
deutsch: für das Jahr

→ Übungsteil, S. 110

Exponentielles Wachstum

752 H2 H3 I1 **Die Tabelle zeigt die Bevölkerungszahlen verschiedener Länder und ihre prognostizierte Wachstumsrate pro Jahr.** (Quelle: laenderdaten.de, 2017)

Staat	Bevölkerungszahl (Stand 2017)	Wachstumsr[illegible]
Volksrepublik China	1 384,7 Mio.	+ 0,37 %
Mexiko	126,0 Mio.	+ [illegible]
Deutschland	80,5 Mio.	[illegible] 0,17 %
Nigeria	203,5 Mio.	+ [illegible]4 %
Indien	1 296,8 Mio.	[illegible] 1,14 [illegible]
Russland	142,1 Mio.	[illegible],11 %
Japan	126,2 Mio.	[illegible]0,24 %
USA	329,3 Mio.	[illegible]0,80 %
Äthiopien	108,4 Mi[illegible]	+ 2,83 [illegible]

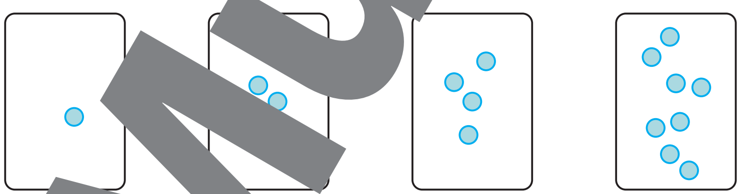
a) Nennt je ein Land, dessen Bevölkerung wachsen [illegible] oder schrumpfen wird.

b) Welches Land wird prozentuell das [illegible]ste [illegible]chs[illegible]m haben?

c) Wie viele Menschen werden gemäß d[illegible] im Jahr 2024 in jedem dies[illegible] lebe[illegible]

d) KNOBELAUFGABE
Auf der Grundlage dieser Prog[illegible]ose [illegible]
In welchem Jahr wird Indi[illegible] mehr Einw[illegible]er haben als China?
Beschreibt, wie ihr gerec[illegible]t ha[illegible]

753 H1 H3 I1 **Ein Bakterium teilt sich [illegible] jede[illegible] Stund[illegible] in zwei neue Bakterien [illegible] Abbild[illegible]g).**
Hinweis: t ist hier in Stunden [illegible]ben!



z[illegible] | [illegible] Stunde [illegible]1 | nach 2 Stunden t = 2 | nach 3 Stunden t = 3

a) Welc[illegible]rmeln beschreibt dieses Wachstum?
Kreuze an u[illegible]gründe.

☐ $N_t = 1 \cdot 2^t$ ☐ $N_t = 2 \cdot 1^t$ ☐ $N_t = 1 \cdot t^2$

b) Erstelle eine Tabelle mit der Anzahl der Bakterien von 0 Stunden bis 24 Stunden.

[illegible]ziel

→ [illegible]nfa[illegible] Aufgaben zum [illegible]xp[illegible]ntiellen [illegible]stum oder exponentiellen Zerfall [illegible]sen können

Wissen

Exponentielles Wachstum, exponentieller Zerfall

Ändert sich etwas in gleichen Zeitabständen immer um den gleichen prozentuellen Anteil, so ist der Verlauf der Größe exponentiell.

Formel:

$N_t = N_0 \cdot a^t$

t ... Anzahl der Jahre
N_t ... Anzahl nach t Jahren
N_0 ... Anzahl zu Beginn (nach 0 Jahren)
a ... Änderungsrate

bei Wachstum: $a = 1 + \frac{p}{100}$

bei Zerfall: $a = 1 - \frac{p}{100}$

Beispiel bei einem Zerfall:

p = 3 % weniger pro Jahr,
t = 5 Jahre, $N_0 = 100$

→ $N_5 = 100 \cdot 0{,}97^5 \approx 86$

→ Übungsteil, S. 111
→ Cyber Homework 24

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen a[illegible]ite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Prozente, brutto, netto, Skonto und Zinsen

754 H2 I1 **Die *Gitterproduktionen AG* hat letztes Jahr 2 469 865 € umgeset[illegible]**
Dieses Jahr konnte die Firma den Umsatz um 5,2 % steigern.

Wie hoch war der Umsatz dieses Jahr? ☐ ↺ L1

755 H2 I1 **Der Bruttopreis eines Kopiergeräts beträgt 2 499 €.**

Berechne die enthaltene Umsatzsteuer (Steuersatz 20 %) [illegible]ettopreis. ☐ ↺ L2

756 H1 I1 **Was ist ein Skonto?**

Erkläre den Begriff in ein bis drei Sätzen und gib ein[illegible]spiel an. ☐ ↺ L3

757 H1 H2 I1 **Der Preis für ein Kleid wurde von 69,90 € auf 49,9[illegible]esetzt.**

Berechne die Höhe des Rabatts in Prozent. ☐ ↺ L3

758 H2 I1 **Herr Binder legt ein Sparbuch mit 8 200 € für e[illegible]n.**

Wie viel Geld ist bei 1,3 % Nettozinsen [illegible]Jahr auf dem Sparbuch? ☐ ↺ L4

759 H2 I1 **Frau Faber nimmt einen Kredit in Höhe [illegible] 40[illegible] zu 3,1 % Zi[illegible]n auf.**
Sie vereinbart eine Rückzahlung in [illegible] Mo[illegible].

Wie hoch ist eine der Monatsra[illegible] ☐ ↺ L4

760 H3 H4 I1 **Kreuze an: Wahr (w) oder fa[illegible] (f)?**

		w	f
a)	Der Bruttobetrag ist i[illegible]öhe[illegible]s der Ne[illegible]obetrag.	☐	☐
b)	Wenn etwas um [illegible]ehr w[illegible]bedeutet das, es hat sich verdoppelt.	☐	☐
c)	Leiht man Geld bei eine[illegible]aus, muss man dafür Rabatt bezahlen.	☐	☐

☐ ↺ L1 ↺ L2 ↺ L3 ↺ L4

Zinseszins[illegible]onentielles Wachstum

761 H2 I1 **Frau Wim[illegible]egt[illegible]€ zu 1,5 % Nettozinsen auf der Bank an.**

Wi[illegible]ch ist i[illegible]thaben nach 9 Jahren? ☐ ↺ L5

762 H1 H2 I1 **In [illegible]Wald leb[illegible]und 530 Eichhörnchen.**
Die Pop[illegible]wächst jedes Jahr um etwa 3 %.

Wie viele Eichh[illegible]nchen wird es dort in 7 Jahren geben? ☐ ↺ L6

763 H1 H2 I1 **Die Bevölkerungszahl einer Stadt ist in den letzten 10 Jahren**
beständig mit einer Rate von 4,5 % gesunken.

Wie viele waren es vor 10 Jahren, wenn heute noch 19 230 Menschen dort leben? ☐ ↺ L6

M

Lifehacks Mathematik
Flexibel rechnen im A[illegible]

Inhalt

764 **Schaut euc[illegible] den Co[illegible] Löst dann [illegible]aben.**

H1 H2 H3 I1

a) Findet a[illegible] Begriffe und schreibt ih[illegible] deut[illegible] auf Deutsch dazu.

b) [illegible] griff eine Rechenaufgabe.

c) [illegible]och w[illegible] lateinische Begriffe, die i[illegible]r Mathematik kennt. Vergleich[illegible] Wörterliste mit anderen Gruppen.

Warm-up

Zeig, was du bereits kannst.

Kopfrechnen

765 **Rechne ohne Taschenrechner.**

H2
I1

35 + 8 = ____	24 + 61 = ____	60 − 14 = ____	[illegible] = ____
77 + 4 = ____	45 + 18 = ____	50 − 21 = ____	4[illegible] − 16 = ____
49 + 6 = ____	53 + 44 = ____	90 − 32 = ____	98 − 37 = ____

766 **Einfache Aufgaben, die schwierig aussehen**

H2
I1

Rechne ohne Taschenrechner.

200 − 198 = ____	500 + 142 = ____	[illegible] 000 − 7 999 = ____
750 − 49 = ____	416 + 300 = ____	30 000 − 29 900 = ____

767 **Rechne ohne Taschenrechner.**

H2
I1

4 · 6 = ____	7 · 7 = ____	8 · 3 = ____	6 · 6 = ____
3 · 0 = ____	2 · 4 = ____	[illegible] · 5 = ____	3 · 5 = ____
8 · 7 = ____	6 · 5 = ____	2 [illegible] = ____	8 · 4 = ____
5 · 9 = ____	9 · 3 = ____	[illegible] · 9 = ____	4 · 7 = ____

Maße

768 **Wandle die Massenmaße jeweils in die angegebene Einheit um.**

H2
I1

0,32 kg = ____ g	7 40[illegible] = ____ kg	8 dag = ____ g
1,5 kg = ____ g	[illegible]00 g = ____ kg	15 dag = ____ g
$\frac{1}{4}$ kg = ____ g	[illegible] g = ____ kg	1 kg = ____ dag

769 **Wandle die Längenmaße jeweils in die angegebene Einheit um.**

H2
I1

1,9 m = ____ cm	84 mm = ____ cm	3 dm = ____ m
1,62 m = ____ cm	197 mm = ____ cm	80 cm = ____ m
$\frac{1}{2}$ m = ____ [illegible]m	690 mm = ____ dm	4 cm = ____ m

770 **Wandle die Flächenmaße jeweils in die angegebene Einheit um.**

H2
I1

[illegible] = ____ [illegible]m²	1 m² = ____ dm²	16 700 cm² = ____ m²
[illegible] = ____ [illegible]m²	1 m² = ____ cm²	500 cm² = ____ m²
7,45 cm² = ____ mm²	$\frac{3}{4}$ m² = ____ cm²	290 000 cm² = ____ m²

Kopfrechnen mit großen Zahlen

771 Addition und Subtraktion
H2 I1

a) Rechne ohne Taschenrechner.

290 + 50 = ______	620 – 90 = ______
400 + 900 = ______	2 400 – 700 = ______
15 000 + 23 000 = ______	53 000 – 31 000 = ______
96 000 + 40 000 = ______	80 000 – 16 000 = ______

b) Markiere jene zwei Rechnungen, die dir am schwersten gefallen sind. Erfinde selbst drei ähnliche Aufgaben und löse sie.

772 Multiplikation
H2 I1

a) Rechne ohne Taschenrechner.

40 · 6 = ______	30 · 20 = ______	…00… = ______
800 · 5 = ______	900 · 70 = ______	… · 20… = ______

b) Sandro verrechnet sich immer wieder. Erkläre ihm in einer Kurznachricht, wie er solche Multiplikationen einfach lösen ka…

773 Division
H2 I1

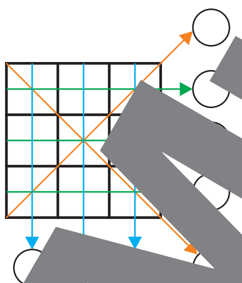
a) Erkläre, wie Anita in der Abbildung rechts gerechne… hat.

b) Rechne ohne Taschenrechne…

60 : 2 = ______	24 000 : … = ______	3…0 : 50 = ______
900 : 3 = ______	42 0… : 6 = ______	480 0…0 : 800 = ______

774 KNOBELAUFGABE
H1 H2 I1

Magische Quadrate



Re…
1. Alle …agrechten, …chten und …nalen Summen sind gleich groß!
2. Keine Zahl darf doppelt vorkommen!

2	9	4
7	5	3
6	1	8

a)

5	10	3
	6	

b)

6	47	15	22
9	28		
34		35	
	12		

c)

	14		1
	7	6	12
	11		
	2		13

d) Erfinde selbst ein Magisches-Quadrat-Rätsel.

…ziel
…e vi… …rechnungsarten …mit größeren Zahlen im Kopf …wältigen können

Wissen

Allgemeine Vereinfachung

7 Äpfel und 4 Äpfel sind 11 Äpfel. Genauso sind 7 Tausender und 4 Tausender gleich 11 Tausender.

Mit diesem Wissen kann man Rechnungen mit großen Zahlen deutlich vereinfachen.

Multiplikation

Nullen werden an das Ergebnis angehängt.

Beispiel:

7 000 · 400 = ?
Rechne 7 · 4 = 28,
und hänge 5 Nullen an!
Ergebnis: 2 800 000

Division

Die gleiche Anzahl von Nullen darf bei beiden Zahlen weggestrichen werden.

Beispiel:

1 2~~00~~ : 3~~00~~ = 12 : 3 = 4

→ Übungsteil, S. 113

Rechentricks

775 **Löse die Subtraktionen mit Hilfe des „Kellner-Tricks".**
H2
I1

100 − 37 = ?
----
37 + 3 = 40 und
40 + 60 = 100

Ergebnis: 63

100 − 45 = ______
100 − 78 = ______
100 − 64 = ______
50 − 17 = ______
50 − 24 = ______
50 − 32 = ______

776 **Tina erklärt den „Friendly-Numbers-Trick".**
H1
H2
H3
I1

8 · 19 = ?
----
8 · 20 = 160
und 160 − 8 = 152

Ergebnis: 152

Aus 19 mach … Dann kann … lei… er re…n!

a) Was könnte der Name „Friendly-Numbers-Trick" b…?
Vergleicht eure Ergebnisse in der Klasse.

Erklärt, wie der Trick bei …

b) 4 · 39
c) 7 · 59
d) 65 − 19
e) 34 + … funktioniert.

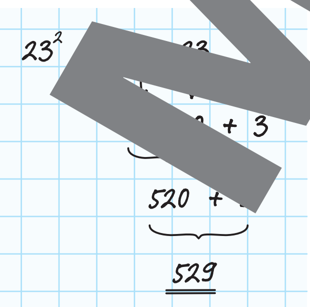
777 **Löse die Aufgaben mit Hilfe des „Friendly-Numbers-Tricks".**
H2
I1

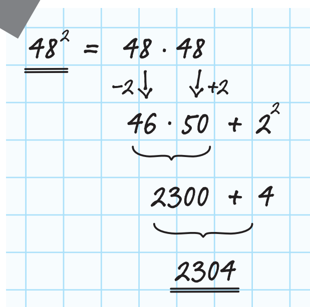
84 + 29 = ______
315 + 199 = ______
438 + 59 = ______
49 · … ______
5 · 19 … ______
… = ______
62 − … = ______
9… − 59 = ______
715 − 99 = ______

778 KNOBELAUFGABE
H1
H2
H4
I1

Quadrieren im Kopf

Bernd kann … Zahlen im Kopf quadrieren.
Hier hat er die … Rechenschritte aufgeschrieben.





a) Rechne 72² und 89² mit Bernds Trick.
b) Zeige, warum der Trick funktioniert.

Ziel

Tricks zum Kopfrechnen … und an…en können

Wissen

Tricks verstehen

Verwende nur Rechentricks, die du auch wirklich verstanden hast.

Sonst besteht die Gefahr, dass du etwas verwechselst und falsch rechnest.

Interessant

Kopfrechnen im Alltag

Manche Rechnungen braucht man immer wieder. Für solche Aufgaben gibt es meist einfache Tricks, wie zum Beispiel den „Kellner-Trick" beim Berechnen des Wechselgeldes.

→ Übungsteil, S. 114

Geldbeträge überschlagen

779 **Die Tabelle zeigt die Preise eines Schulkiosks.**

H2 H3 I1

Überschlage im Kopf und kreuze an, wie viel die Rechnungen in etwa ausmachen.

Schulbedarf	Essen/Trinken
Block ... 4,89 €	Wurstsemmel ... 1,85 €
Heft ... 1,99 €	Krapfen ... 2,10 €
Bleistift ... 0,79 €	Limonade ... 1,50 €

a) Anton kauft drei Hefte und eine Limonade.

☐ 7,00 € ☐ 7,50 € ☐ 8,00 € ☐ 8,50 €

b) Hanna kauft einen Block, eine Wurstsemmel und eine Limonade.

☐ 8,50 € ☐ 9,50 € ☐ 10,50 € ☐ 11,50 [illegible]

c) Marija kauft drei Bleistifte und einen Block.

☐ 5,50 € ☐ 6,50 € ☐ 7,50 € ☐ 8,50 [illegible]

780 **Überschlage das Ergebnis jeweils auf Euro ge[illegible]**

H2 I1

a) 13,90 € + 7,50 € + 9,99 €

b) 8,30 € + 19,70 € + 4,80 €

c) 3,69 € + 6,85 € + 5,79 €

d) 6 · 4,90 [illegible]

e) [illegible] + 8,2[illegible] €

f) [illegible] · 7[illegible] € [illegible],60 €

781 **Überschlage die reduzierten P[illegible]**

H2 I1

a) 49,90 € (minus 10 %)

b) 65,10 € (minus 20 %)

c) 86,50 € (minus 50 %)

d) 119,5[illegible] € (minus [illegible] %)

e) [illegible] € (mi[illegible] %)

f) 268,70 € ([illegible] 20 %)

782 FORSCHE WEITER

H1 H3 I1

Was kostet die Welt?

Erstellt eine Tabelle von 1 € / [illegible] € / 50 € ... bis zu einer Million [illegible] und fi[illegible] Dinge, die in die je[illegible]ilige Pr[illegible]ssen.

Als Weit[illegible] könnt ihr auch ein Plakat gestalten!

783 FERMI-AUFGA[illegible]

H1 H2 I1

Wi[illegible] nim[illegible] nser Schulkiosk täglich ein?

a) [illegible] lagt zu[illegible] mit ganz grob angenommenen Zahlen. Stellt [illegible] Überlegungen dar.

b) Rechnet nu[illegible] genaueren Zahlen.

c) Vergleicht eure Ergebnisse aus a) und b) miteinander. Seht euch auch die Ergebnisse von anderen Gruppen an und vergleicht sie mit euren Ergebnissen.

[illegible]ziel

- [illegible]ei Ü[illegible]schlägen im A[illegible] sinnvoll runden
- [illegible] Ergebnisse ohne technische Hilfsmittel [illegible]schätzen können

Wissen

Überschlag

Bei Überschlägen wird nicht genau gerechnet.

Sie sollen eine Abschätzung des Ergebnisses ermöglichen, um zum Beispiel herauszufinden, ob man genug Geld für einen Einkauf dabei hat.

Eine Überschlagsrechnung sollte auf jeden Fall im Kopf gelöst werden können. Dabei rechnen manche genauer, manche ungenauer.

Überschlagsrechnungen dürfen bei verschiedenen Personen unterschiedliche Ergebnisse liefern. Die Größenordnung sollte jedoch stimmen.

→ Übungsteil, S. 115
→ Cyber Homework 25

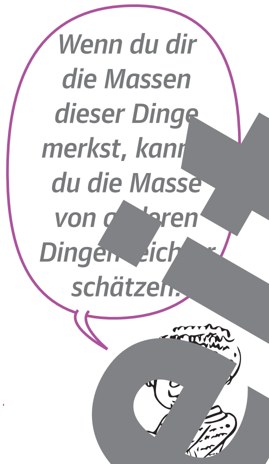
Masse

784 **Ordne die Massenangaben richtig zu.**

H1 H3 I1

1 kg	C
$\frac{1}{4}$ kg	
75 kg	
40 kg	
1 000 kg	
15 kg	

A	Erwachsener
B	Schüler/in
C	Packung Milch
D	Fahrrad
E	kleines Auto
F	Packung Butter



785 **Schätzt jeweils die Masse der angegebenen Gegenstände ab. Vergleicht eure Überlegungen und Ergebnisse mit anderen Gruppen.**

H1 H3 I1

Tisch Sessel

Koffe...

...chirm

Scooter

Sta...tbus

786 **Aus einem 5-kg-Sack ... werde... acheinander folgende Me... n Me... en: erst $\frac{1}{2}$ kg, d... danach 80 dag und am Ende n... 2,3...**

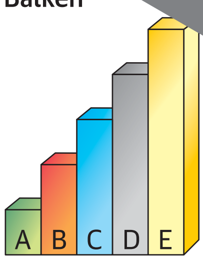
H2 I1

Wie viel Kilogramm... hl sind am Ende noch im Sack?

787 KNOBE... ...ABE

H1 H2 I1

Balken



Der graue Balken D wiegt $\frac{1}{2}$ kg.

a) Wie viel wiegen die Balken A und B zusammen?

b) Welche Balken wiegen zusammen genau 1 kg? Finde alle Möglichkeiten.

...ziele

M...ellv...tellungen ... M...nmaßen ha...

Ma...en sinnvoll ...schlagen und abschätzen können

Wissen

Masse und Gewicht

Im Alltag meinen diese Begriffe oft dasselbe.

In der Physik ist das Gewicht jedoch eine Kraft (siehe Lernschritt E4). Unser *Gewicht* ist auf dem Mond geringer als auf der Erde.

Unsere *Masse* bleibt jedoch immer gleich, egal, ob wir uns auf der Erde oder auf dem Mond aufhalten.

Massen abschätzen

Die Masse hängt von der Größe (Volumen) eines Körpers und dem Stoff (Dichte) ab, aus dem er gemacht ist. Eisen hat zum Beispiel eine größere Dichte als Holz – zwei gleich große Dinge können also verschieden schwer sein.

Deshalb ist die Masse oft auch nicht leicht abzuschätzen. Am leichtesten fällt es, wenn man Dinge mit anderen Dingen vergleicht, von denen man die Masse kennt.

→ Übungsteil, S. 116

English Corner

788 Solve these calculation problems mentally.

H2
I1

a) Multiply 20 by 8. ______

b) Add 500 and 900. ______

c) Divide 4,000 by 8. ______

d) Estimate the value of 789 × 5.
→ The value of 789 × 5 is about ______.

e) Estimate the value of 23.514 + 56.054.
→ The value of 23.514 + 56.054 is about ______.

789 Solve these word problems without a calculator.

H1
H2
I1

a) A baker sold 60 cakes last week.
He sold three times as many cakes this week [illegible] last week.
How many cakes did he sell this week?

b) Mary spent a quarter of her money on a [illegible] sta[illegible]
If the book cost $7.5, how much money [illegible] she have [illegible]?

c) Ali bought 3 kg 200 g of beans. He p[illegible]em equally
into four bags. What was the weight of th[illegible]in each ba[illegible]?

d) The usual price of a bicycle was $[illegible]as sold
at a discount of 20 %. What was [illegible]e se[illegible]g price?

790 EXPLORE

H1
H3
I1

What do these units stan[illegible]

yard (yd)	pint (pt)	cup (c[illegible]	[illegible]lon (gal)
foot (ft)	inch (in.)	p[illegible].)	ounce [illegible]z.)

Wö[illegible]rbuch

[illegible]ack[illegible] ... [illegible]den Alltag

solve ... lösen

[illegible]ation problem ... [illegible]chenaufgabe

word problem ... Textaufgabe

multiply ... multiplizieren

add ... addieren

divide ... dividieren

× ... Malzeichen, gesprochen: „*times*“

estimate ... überschlagen

value ... Wert

calculator ... Taschenrechner

quarter ... Viertel

equally ... zu gleichen Teilen

discount ... Rabatt

EXPLORE ... FORSCHE WEITER

[illegible]iel: Fifteen

791 SPIE[illegible]

H1
H2
I1

Fifteen
[illegible] Spiel f[illegible]ei Personen)

[illegible]reib[illegible] von 1 bis 9 auf ein Blatt Papier.
[illegible]der Reihe ist, unterstreicht eine Zahl mit
seine[illegible]er Farbe.
Wer zuerst [illegible] Zahlen besitzt,
die zusammen 15 ergeben, gewinnt!

Beispiel: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Blau gewinnt!
2 + 4 + 9 = 15

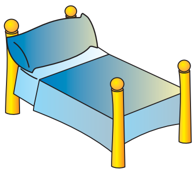
Für Fortgeschrittene:
Spielt ohne Zettel und
merkt euch eure Zahlen!

Länge

792 **Ordne die Längenangaben richtig zu.**
H1 H3 I1

100 m	A
10 cm	
50 m	
1 km	
30 cm	
1 cm	

A	Länge eines Fußballplatzes
B	Breite eines Fußballplatzes
C	Höhe eines Heftes
D	Fingerbreite
E	Faustbreite
F	Spaziergang 15 Minuten



Mein Zimmer ist etwa doppelt so lang wie mein Bett, also rund 4 Meter!

793 **Schätzt jeweils die Länge der angegebenen Gegenstände ab. Vergleicht eure Überlegungen und Ergebnisse mit anderen Gruppen.**
H1 H3 I1

a) Höhe und Breite der Klassentür
b) Länge und Breite des Klassenzimmers
c) Höhe und Breite eines Fensters
d) Abstand von der Schule bis zu ... testelle
e) Länge und Breite des Ganges vo ... imer

794 **Auf einer Rolle sind 20 Meter I ... el.**
H1 H2 I1

Bernd schneidet zuerst $\frac{1}{2}$ Mete ... cm und am Ende noch 9 Dezim ... er.
Den Rest schneidet er in d ... gro ... Teile.
Wie lang ist jeder Teil?

795 **FERMI-AUFGA ...**
H1 H2 I1

Spaghetti

Lisa will alle Sp ... tti ... 500-g-Packung h ... einan ... auflegen.
Wie la ... ke werden?
Tipp ... ng Spaghetti für eure Überlegungen!

a) Übersch ... rst mit ganz grob angenommenen Zahlen. Stellt eure Ü ... ngen dar.
b) Rechnet nun mit genaueren Zahlen.
c) Vergleicht eure Ergebnisse aus a) und b) miteinander. Seht euch auch die Ergebnisse von anderen Gruppen an und vergleicht sie mit euren Ergebnissen.

... iele

M ... ellv ... tellungen ... Lä ... nmaßen ...

- Lä ... en sinnvoll ... schlagen und abschätzen können

Wissen

Längen abschätzen

Am besten schätzt man unbekannte Längen durch Vergleiche mit bekannten Längen ab.

Beispiele:

„Ist das größer oder kleiner als ich?"

„Ist das länger oder kürzer als mein Bett?"

Dabei sind sogenannte Modellvorstellungen hilfreich, wie die Länge der Gegenstände in Aufgabe 792.

Entfernungen abschätzen

Bis etwa 100 Meter kann man mit Vergleichen schätzen (Raum, Fußballplatz ...).
Bei größeren Entfernungen sind oft Geh- oder Fahrzeiten bessere Anhaltspunkte.

1 h gehen ≈ 4 km
1 h Auto fahren ≈ 70 km

→ Übungsteil, S. 117

M6

Fläche, Maßstab

796 **Ordne die Flächenangaben richtig zu.**
H1 H3 I1

1 cm²	
2 m²	
1 dm²	
15 m²	
1 mm²	
50 m²	

A	Sommersprosse
B	Bett
C	Fingernagel
D	Klassenzimmer
E	Zimmer
F	Handfläche

797 **Schätzt jeweils die Flächen der angegebenen Gegenstände ab.**
H1 H3 I1

		geschätzt	gem[illegible]en/berechnet
a)	Tischplatte		
b)	Tafel		
c)	Gang		
d)	Mathematikbuch		

798 **Eine Holzplatte ist 0,8 m² groß.**
H1 H2 I3

Peter schneidet ein Rechteck mit …
a) … 15 × 40 cm ab. b) … [illegible] cm ab.
Wie groß ist die Holzplatte jetzt?

799 **Ein rechteckiges Zimmer mi[illegible] Meter × 5,5 Meter.**
H1 H2 I3

a) Berechne den Flächenin[illegible]rs.
b) Zeichne den Grundri[illegible] des Zimmer[illegible] im Maßstab 1 : 100 i[illegible]eft.

800 **Die Fläche eines Zi[illegible]rs betr[illegible] 5 m².**
H1 I3

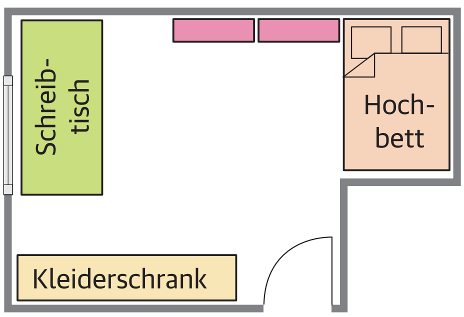
Finde drei [illegible]iedene[illegible]eiten, wie der [illegible] Zimmers aussehen könnte.

801 KREATIVAUFG[illegible]
H1 H3 I3

Me[illegible]

Ent[illegible] Grundr[illegible] eines Zi[illegible]it 16 m² Grundf[illegible] im Maßstab 1 : 50.

Zeichne ein, wie du dein Bett, deinen Tisch und andere Gegenstände darin aufstellen würdest.



[illegible]ziele

- [illegible]ode[illegible]orstellungen [illegible]chenmaßen [illegible]en
- [illegible]lächen sinnvoll [illegible]berschlagen und abschätzen können
- einfache Maßstäbe in Sachsituationen anwenden können

Wissen

Flächen abschätzen
Neben dem Vergleich mit bekannten Größen (Fingernagel, Zimmer …) kann man auch die Länge sowie die Breite abschätzen und die Fläche im Kopf überschlagen.

Maßstab
Der Maßstab gibt das Verhältnis von Plan zu Wirklichkeit an.

Plan : Wirklichkeit

Beispiel:
Maßstab 1 : 100
bedeutet: 1 cm im Plan entspricht 100 cm (1 m) in der Wirklichkeit.

→ Übungsteil, S. 118
→ Cyber Homework 26

Checkpoint

Löse die Aufgaben und kontrolliere deine Ergebnisse (Lösungen ab Seite 163).
Kreuze an, was du noch üben möchtest.

Kopfrechnen und Überschlagen

802 Addieren und Subtrahieren mit großen Zahlen.

H2 I1

450 + 310 = ________ 800 − 70 = ________

32 000 + 26 000 = ________ 92 000 − 13 [illegible]0 = ________

☐ ↺ M1

803 Multiplizieren und Dividieren mit großen Zahlen.

H2 I1

30 · 4 = ________ 40 · 20 = ________ 90[illegible]3 = ________

5 000 · 3 = ________ 800 · 700 = ________ 8[illegible] : 6 = ________

☐ ↺ M1

804 Löse die Rechnungen mit Hilfe von Rechentricks.

H1 H2 I1

100 − 67 = ______ 3 · 79 = ______ [illegible] + 199 = ______

20 − 7,50 = ______ 5 · 199 = ______ 1[illegible] − 299 = ______

☐ ↺ M2

805 Überschlage die Ergebnisse.

H2 I1

16,90 + 7,50 ≈ ______ 26,50 − 8,[illegible] ≈ ______ 79,90 [illegible]us 10 % ≈ ______

3,70 + 2,90 + 8,50 ≈ ______ 207,35 [illegible] ≈ ______ 183,50 minus 20 % ≈ ______

☐ ↺ M3

Masse, Länge, Fläche und Ma[illegible]

806 Hannes gibt nacheinander 40 [illegible]hl, 75 Gramm Zucker und $\frac{1}{4}$ kg Butter in eine Schüss[illegible]. Die Waage zeigt nun 950 G[illegible]m an.

H1 H2 I1

Wie schwer ist die Schüss[illegible]

☐ ↺ M4

807 Vor einer Ampel wart[illegible] Autos. Wie weit ist es vom Beg[illegible]ersten Autos bis zum Ende des letzten Au[illegible]

H1 H2 I1

a) Kreuze [illegible]n: ☐ [illegible]0 m ☐ 15 m ☐ 30 m

b) Erkl[illegible]überleg[illegible]ast.

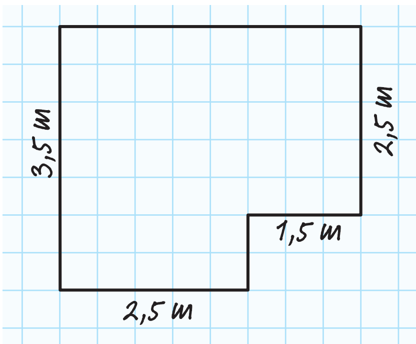
☐ ↺ M5

808 Die Skizze re[illegible] zeig[illegible]as Zimmer.

H1 H2 I3

a) [illegible] von Lenas Zimmer [illegible]aßstab[illegible]

b) Bere[illegible]n Flächeninhalt von Lenas [illegible]er in Quadratmetern.



☐ ↺ M6

Lösungen
zu den Checkpoints

Kapitel A

71) a) $\in$ b) $\notin$ c) $\notin$ d) $\in$ e) $\notin$ f) $\in$ g) $\in$ h) $\in$ 72) a) $>$ b) $=$ c) $<$ d) $<$ 73) a) -1 [illegible] 27 [illegible] 25 [illegible] a) $\frac{3}{10}$ b) $\frac{7}{100}$
c) $\frac{5}{10}$ d) $125\frac{903}{1000}$ 75) a) $1\frac{1}{3}$ b) $\frac{4}{10}$ c) $\frac{4}{9}$ d) $2\frac{5}{8}$ 76) a) $2 < \sqrt{5} < 3$ b) $4 < \sqrt{20} < 5$ c) [illegible] 77) $a > b$
78) a) 8 b) 10 c) 3 d) 40 79) a) 4,24 b) 9,49 c) 8,49 d) 17,86 80) a [illegible] 81) a) 3 b) 10 c) $\frac{x}{3}$
d) $\frac{4}{5}$ e) 12 82) a = 8 cm

Kapitel B

147) a = 3,18 cm; u = 12,72 cm; A = 10,11 cm² 148) b = 90,14 cm 149) u = [illegible] m; A = 1 443,38 cm²
150) a) b = 13,99 cm b) Raute 151) b = 9,59 cm 152) Abstand $\overline{AB}$ = 14,07 m [illegible] h = 9 cm b) b = 12 cm
154) A = 1 304,65 cm²

Kapitel C

232) a) $4x - 4$ b) $3a^2 - 2a$ 233) c^5; g^4; $8p^3$ 234) a) $2xy + 6y$ b) $3a$ [illegible] $2x - 3$ 235) a) $xy + x + 3y + 3$
b) $2x^2 - 11x + 12$ c) $8x^2 - 4xy - 14x + 10y - 15$ 236) a) y^2 [illegible] $y + 4$ b) $4x^2 - 16$ c) $9z^2 + 48z + 64$ 237) T(x) ist für x = −3 größer, weil der Betrag des Terms in der Klamm[illegible] gr[illegible] 238) a) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$ b) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{-2\}$
c) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0; 1\}$ 239) a) $\frac{3}{y}$ b) $\frac{4x - 6}{3y}$ c) $\frac{2a + 1}{a^2}$ 240) a) $16a -$ [illegible] $b - 5$ c) $\frac{-z - 25}{2z^2 - 5z - 3}$ 241) a) $\frac{6}{7y}$ b) $6y^2$
c) $\frac{3x + 6y}{yx - 4y}$ 242) a) $\frac{4}{y^2}$ b) $\frac{3x + 3}{5x}$ c) $\frac{a + 4}{a^2 - a}$ 243) a) $6y - 5$ [illegible] $5a$ [illegible]

Kapitel D

296) a) x = 7 b) a = −2 297) a) x = 24 b) x = [illegible] 298) a) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$, x = 12 b) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{\frac{1}{2}\}$, y = 3
c) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{-1; 0\}$, z = 2 299 a) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$, p = [illegible] b) [illegible] $= \mathbb{R}\setminus\{\frac{1}{2}\}$, q = 3 [illegible] $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{-1; 0\}$, m = 2
300) a) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{-2\}$, r = 3 b) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{1\}$, p = [illegible] $-4\}$, q = [illegible] 301) a) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$, $\mathbb{L} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$
b) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{0\}$, $\mathbb{L} = \{\}$ c) $\mathbb{D} = \mathbb{R}\setminus\{-1;$ [illegible] $3\}$ 302) a) 49,90 + 4 · x = 329,50 b) x = 69,90 €
303) $h_c = \frac{2A}{c}$; h_c = 3,2 cm 304) Die Z[illegible] 305) Die Zahlen lauten 27, 42, 81.

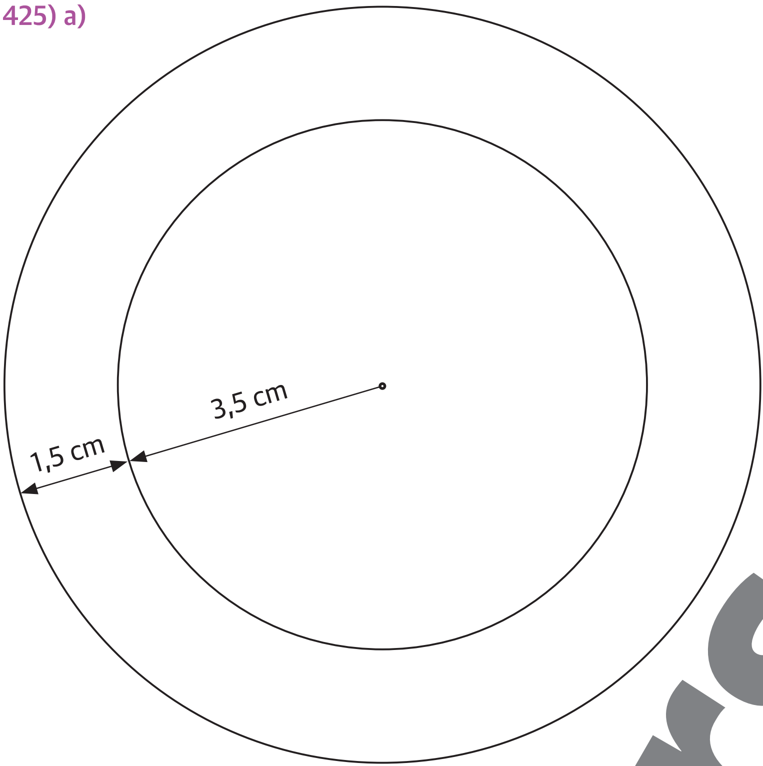
Kapitel E

353) 8,7 m/s = 31,3 km/h 354) 6[illegible] 355) 1 h 43 mi[illegible] s 356) 5,88 s 357) 30,66 m 358) m = 415 kg
359) 128 N 360) a) 4 000 N b) [illegible] m

Kapitel F

422) u = 39,6 cm; A = 124,69 cm² 423) A = 49,74 cm² 424) 28,3 cm

425) a)



b) u = 53,41 cm; A = 40,06 cm² 426) 16 cm² 427) 0,86 [illegible] a) A = 5,04 cm[illegible] u = 10,25 cm
b) A = 10,39 cm²; u = 15,61 cm c) A = 2,71 cm²; u = 7,41 cm [illegible] u = 7,76 [illegible] A = 1,93 cm²

Kapitel G

465) Spannweite: 1,20 kg, Mittelwert: 3,42 kg, [illegible] 3,2[illegible] 466) z. [illegible] 9; 11; 12 467) z. B.: Man kann einen Bereich der y-Achse des Diagramms a[illegible] die Skalierung der y-Achse nicht bei 0 beginnt, sondern bei einer anderen Zahl. 468) [illegible] affeekonsum ist im Verlauf des Vormittags auf die Hälfte gesunken. b) Von 11 bis 12 Uhr wurde m[illegible] ade [illegible] Kaffee bestellt. c) Insgesamt wurde mehr Kaffee verkauft. 469) 32 %

470)

471) Beide Gesch[illegible] gleich abgeschnitten, weil $\frac{1}{4}$ = 25 %. 472) Streudiagramme verwendet man, um zu untersuchen, ob e[illegible] ng zwischen zwei Messgrößen besteht. Falls ein Zusammenhang zwischen den Größen besteht, ka[illegible] as Str[illegible] diagramm zeigen, um welchen Zusammenhang es sich im Detail handelt (linear, kon[illegible] „75 % der Werte dieser Datenreihe sind größer oder gleich 15,2."

Kapitel H

523) 119,07 cm² 52[illegible] dm 525) 13,42 cm 526) a) 1 350 cm² b) 3 375 cm³ c) 7 762,5 g
527) z. B. 4 dm · 5 dm · [illegible]. Ja, es gibt verschiedene Lösungen. Es muss nur a dm · b dm · c dm = 100 dm³ gelten. Dafür gibt es viele verschiedene Möglichkeiten, die Werte a, b und c zu wählen. 528) Diese Aussage stimmt. Das liegt daran, dass $d = \sqrt{3} \cdot a$ ist und $\sqrt{3} > 1$ gilt. 529) V = 9,375 m³; O = 29,60 m²; s = 4,83 m
530) h = 20 cm 531) a) z. B.: Das Gebäude besteht aus zwei Quadern, einem Prisma mit einem Dreieck als Grundfläche und aus einer Pyramide. b) 347,45 cm² c) 20 812,21 €

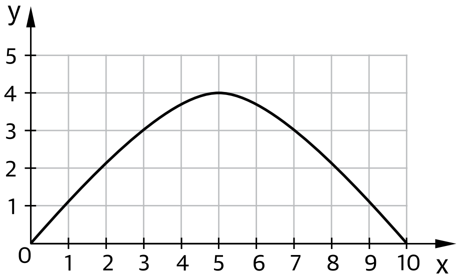
Kapitel I

604) Rechteck 605) 7,98 cm 606) 44 178,65 l 607) O = 527,79 cm²; V = 769,69 cm³ 608) O = 420,77 cm²; V = 480,66 cm³ 609) O = 471,24 cm²; V = 589,05 cm³ 610) O = 816,81 cm²; V = 1 307,95 cm³ 611) Es passen 310,89 cm³ in den Becher. 612) O = 211,24 cm²; V = 288,70 cm³ 613) r = 0,28 m; V = 0,094 m³
614) O = 1 435,50 cm²; V = 3 732,21 cm³

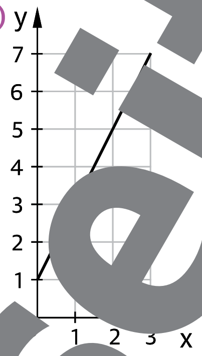
Kapitel J

649) Nein, denn eine Funktion wird dadurch festgelegt, dass einem x-Wert gena[illegible] Wert [illegible]geordnet wird. In diesem Graphen werden vielen x-Werten mehrere y-Werte zugeordnet.

650)



651) a) y = 2 · [illegible]
b)

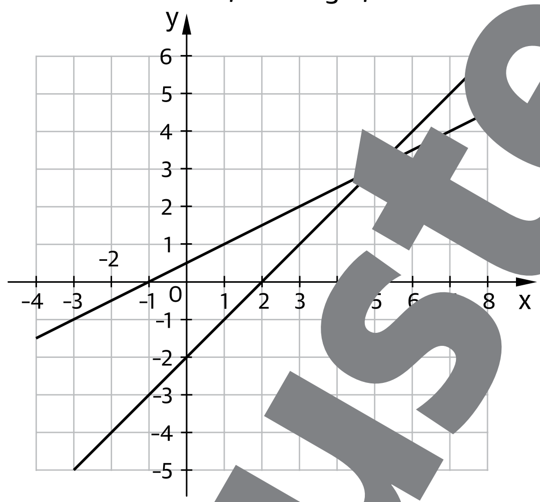


652) a) y = 1 + 0,1 · x b) inhomogene lineare Funktion
653) a) y = 2 · x b) y = −0,5 · x + 1
654) C = lineare Funktion, B = Potenzfunktion, A = indirekt proportionale Funktion

Kapitel K

705) a) x sind die gefahrenen Kilometer. y ist der Pr[illegible] b) Taxi Ma[illegible] entspric[illegible] und Taxi Mike entspricht g_I. c) Bis zu 4 Kilometern Fahrt ist Taxi Mike günstige[illegible] Kilometern Fahrt [illegible] Taxi Max günstiger. Wenn man genau 4 Kilometer fährt, ist es egal, mit welchem Taxi [illegible].

706)



L = {(5|3)}

707) L = {(1|1)} [illegible]08) L = [illegible] L = {(−1|2)} 710) a) Eliminationsverfahren; L = {($\frac{1}{2}$|3)} b) Gleichsetzung[illegible] L = [illegible] 711) Fatimas Zahlen lauten 3 und 3. 712) Hanna bezahlt für einen Bleistift und zwei Post[illegible] Cent.

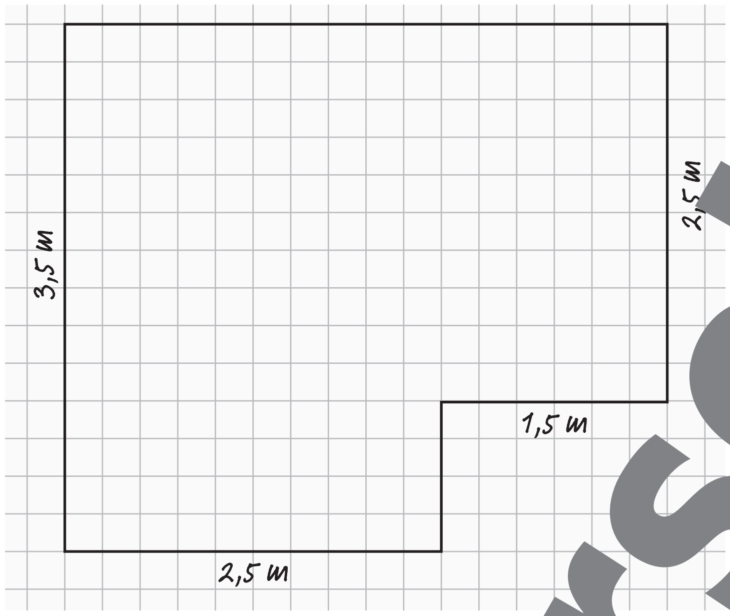
Kapitel L

754) 2 5[illegible] Nettopreis: 2 082,50 €; Steuer: 416,50 € 756) Skonto ist eine Art Rabatt, der bei große[illegible] [illegible]hrt wird, sofern der zu zahlende Preis innerhalb einer kurzen Frist eingezahlt wird. z. B. Einkau[illegible] 10 000 €, Skonto innerhalb von 3 Tagen = 5 % 757) Der Rabatt beträgt 28,61 %. 758) Es sind nach dem Ja[illegible]6,60 € auf dem Sparbuch. 759) Eine Monatsrate beträgt 1 323,12 €. 760) a) w b) f c) f 761) Nach 9 Jahr[illegible] beträgt ihr Guthaben 24 354,21 €. 762) Nach 7 Jahren werden in dem Wald etwa 652 Eichhörnchen leben. 763) Vor zehn Jahren lebten dort etwa 30 475 Menschen.

Kapitel M

802) 760 58 000 730 79 000 **803)** 120 15 000 800 560 000 300 300 **804)** 33 12,5 237 995 763 1 183 **805)** 25 16 18 1 680 72 144 **806)** Die Schüssel hat eine Masse von 225 g. **807) a)** 15 m **b)** Ich schätze die Länge eines Autos auf etwa 4 Meter, das ergibt insgesamt 12 m. Wenn nun jedes Auto einen Abstand von 1 Meter einhält, erhalte ich einen Abstand von 2 Meter. Und das sind 2 m + 12 m = 14 m. Die 14 Meter runde ich auf 15 Meter.

808) a)



b) Der Fläc inh vo enas Zimmer beträgt 12,

Das PLUS!-Wörterbuch

Fachbegriffe kennen und richtig verwenden

A Reelle Zahlen – Zahlenmengen und Wurzelziehen

Natürliche Zahlen	$\mathbb{N}$	*32 ist eine natürliche Zah[illegible]*	⮌ A1
Ganze Zahlen	$\mathbb{Z}$	*−8 und +12 sind ganze Za[illegible]*	⮌ A2
Betrag	$\lvert -23 \rvert = 23$	*Der Betrag von [illegible]23 is[illegible]*	⮌ A2
Rationale Zahlen	$\mathbb{Q}$	*−7,9 und $\frac{1}{4}$ sin[illegible]e Zahlen.*	⮌ A3
Periodische Zahlen	$\frac{1}{3} = 0{,}33333... = 0{,}\dot{3}$	*Ein Dritte[illegible]ist glei[illegible]*	⮌ A3
Irrationale Zahlen	$\mathbb{I}$	*$\sqrt{2}$ und π [illegible]ionale Zahlen.*	⮌ A5
Reelle Zahlen	$\mathbb{R}$	*−1 und $\sqrt{7}$ sind [illegible]hlen.*	⮌ A6
Quadratwurzel	$\sqrt{2} = 1{,}414213562...$	*Die Quadratwurzel au[illegible]gleich 1,41...*	⮌ A5
Kubieren	$2^3 = 8$	*Nimmt m[illegible]hl hoch 3, nennt man das auch „K[illegible]eren[illegible]*	⮌ A9
Kubikwurzel	$\sqrt[3]{8} = 2$	*Die Kub[illegible]aus[illegible]t gleich 2.*	⮌ A9

B Der Satz des Pythagoras – Kathetensatz, Höhensatz, An[illegible]ung in ebenen Figuren

Hypotenuse	meist mit c bezeichnet	*[illegible]Hy[illegible] ist die längste Seite in einem [illegible] Dreieck.*	⮌ B1
Kathete	meist mit a und b bezeichnet	*Die beiden [illegible]heten schließen in einem rechtwinke[illegible]gen Dreie[illegible]en rechten Winkel [illegible]*	⮌ B1
Satz des Pythagoras	$a^2 + b^2 = c^2$	*[illegible]m rechtwin[illegible]gen Dreieck ist die Sum[illegible] der beiden Kathetenquadrate gleich dem Hypotenusenquadrat.*	⮌ B1
Beweis		*[illegible]rkannte [illegible]eitung der Richtigkeit einer [illegible]athemati[illegible] Aussage*	⮌ B4
Kathetensätze	$a^2 = c \cdot p$ $b^2 = c \cdot q$	*Die Kathe[illegible]nsätze beschreiben den Zusammenhang zwischen den Katheten und den H[illegible]otenusenabschnitten.*	⮌ B9
Höhensatz	$h_c^2 = p \cdot q$	*D[illegible]ensatz beschreibt den Zusammenhang z[illegible]chen der Höhe h_c [illegible] den Hypotenusenabschnitten.*	⮌ B9

C Terme und Bruchterme – [illegible]drechnun[illegible]ten und Potenzen

Term	Beispiel[illegible] 3 [illegible] 5 oder x	*Ein Term ist ein sinnvoller mathematischer Ausdruck.*	⮌ C1
Potenz, Basis, Exponent	[illegible] = 5^3	*5 hoch 3 ist eine Potenz. Dabei ist 5 die Basis und 3 der Exponent.*	⮌ C2
Binom	[illegible]2	*Ein Binom ist ein zweigliedriger Term.*	⮌ C3
Binomische For[illegible]	[illegible] = $a^2 + 2ab + b^2$ (a − [illegible]$^2 - 2ab + b^2$ [illegible]b) · (a − b) = $a^2 - b^2$	*Mit Hilfe der binomischen Formeln kann man sich das Ausmultiplizieren ersparen.*	⮌ C4
Definit[illegible]	[illegible]\{0, 3}	*Die Definitionsmenge ist die Menge der reellen Zahlen ohne die Zahlen 0 und 3.*	⮌ C5

D Gleichungen un[illegible]ngleichungen – Umformen, Anwendung

Äquivalenzumformung	$x - 3 = 15 \quad / +3$ $x = 18$	*Bei einer Gleichung darf man links und rechts dieselbe Rechenoperation (+, −, ·, :) ausführen.*	⮌ D1
Bruchgleichung	$\frac{4}{x} = 12$	*Bruchgleichungen sind Gleichungen, bei denen Variable im Nenner eines Bruchs auftreten.*	⮌ D5
Lösungsmenge	$\mathbb{L} = \{-7\}$	*Die Lösungsmenge ist gleich −7.*	⮌ D5

Leere Menge	$\mathbb{L} = \{\}$	*Die Lösungsmenge enthält keine Elemente.*	⟲ D5
Formel	$A = a \cdot b$	*Formeln sind Gleichungen, die zur Berechnung von Größen dienen.*	⟲ D7
Operation und Umkehroperation	Addition und Subtraktion …	*Die Umkehroperation hebt die Operation wieder auf.*	⟲ D8

E Mit Formeln rechnen – Anwendungen in der Physik

Geschwindigkeit	$v = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$	*Die Geschwindigkeit gibt an, [illegible] Weg [illegible] innerhalb einer Zeit zurückleg[illegible]*	⟲ E1
Kraft	F = Masse · Beschleunigung	*Je mehr Masse ein [illegible]t, des[illegible] mehr Kraft braucht m[illegible]n man ihn beschleunige[illegible] möcht[illegible]*	⟲ E4
Gewicht(skraft)	$F_G = m \cdot g$	*In der Physi[illegible] d[illegible] Gewicht die [illegible]t, die durch die Erdanzi[illegible]f alle Körper wirkt.*	⟲ E4
Arbeit	$W = F_G \cdot h$	*Physikalische Arbeit ist [illegible]l Weg.*	⟲ E4
Leistung	$p = \frac{W}{t}$	*Physikalische [illegible] ist Ar[illegible]t pro Zeit.*	⟲ E4

F Kreis – Konstruktion und Berechnung

Kreiszahl	$\pi = 3{,}14159265...$	*Pi gibt das Ve[illegible]schen Umfang und Dur[illegible]sser eines Kreises an.*	⟲ F1
Kreisring	$r_1 = 4$ cm $r_2 = 3$ cm	*Je g[illegible]er[illegible]rschied zwischen Außen- und [illegible]dius[illegible] desto breiter ist der [illegible]sring.*	⟲ F3
Kreissektor	auch „Kreisausschnitt“	*[illegible] Kreissektor sieht aus wie ein Tortenstück.*	⟲ F5
Zentriwinkel	$\alpha = 40°$	*[illegible]ntriwinkel des Kr[illegible]ssektors beträgt 40°.*	⟲ F5
Kreisbogen	$b = 6$ cm	*De[illegible]gen ist 6 [illegible]m[illegible]ang.*	⟲ F5
Kreissegment	auch „Kreisabschnitt“	*[illegible] Kreissegment w[illegible]rd von einem Kreisbogen [illegible]nd [illegible]ner Sehne begrenzt.*	⟲ F6
Sehne	$s = 3{,}5$ cm	*Die [illegible]ne ist 3,[illegible] c[illegible]lang.*	⟲ F6

G Statistik – Lesen, erstellen und inte[illegible]n

 Minimum **Maximum** **Spannweite** **Mittelwert** **Zentralwert** **Modalwert**	$Z = \{-2, 1, 2, 7, 7\}$ → $x_{min} = -2$ → $x_{max} = 7$ → $R = 9$ → $\bar{x} = 3$ → $z = 2$ → $m =$ [illegible]	 *… der [illegible]te Wert der Menge* *… der g[illegible]ßte Wert der Menge* *… gr[illegible]r Wert – kleinster Wert* *[illegible]hmetisches Mittel, Durchschnitt* *… [illegible]rt in der Mitte („im Zentrum“)* *… häufigster Wert*	⟲ G1
Manipulation		*Das Diagramm war so manipuliert, dass die Entwicklung viel stärker aussah, als sie tatsächlich war.*	⟲ G4
Häufigkeiten	[illegible]bsolut: [illegible] [illegible] 20 %	*Bei der absoluten Häufigkeit weiß man, wie viele es genau sind. Bei der relativen Häufigkeit kennt man den Anteil an der Gesamtheit.*	⟲ G5
Diagrammt[illegible]	Sa[illegible]diagramm [illegible]amm Boxp[illegible]Diagramm [illegible]reudiagramm	*Für verschiedene Zwecke eignen sich verschiedene Diagramme am besten.*	⟲ G2 ⟲ G6 ⟲ G7 ⟲ G8
Quartile	[illegible], q_2, q_3	*Quartile teilen einen Datensatz in vier (lat. „quattuor“) gleich große Teile.*	⟲ G7

H Prisma und Pyramide – Anwendungen mit dem Satz des Pythagoras

Flächendiagonale	d	*Die Flächendiagonale verbindet zwei Punkte, die auf der gleichen Fläche liegen.*	⟲ H1

Raumdiagonale	d_R	*Die Raumdiagonale verbindet einen Eckpunkt mit dem am weitesten entfernt liegenden Punkt.*	↺ H1
Volumen (Rauminhalt)	$V = 35\ cm^3$	*Das Volumen beträgt 35 Kubikzentimeter.*	↺ H3
Masse	$m = V \cdot \rho$	*Die Masse wird in Massenm[illegible]gegeben. Sie hängt von Volumen un[illegible]icht[illegible]es Körpers ab.*	↺ H3
Dichte	ρ („ro“)	*Die Dichte von Eisen ist hö[illegible]die[illegible]te von Holz.*	↺ H3
Tetraeder		*Ein Tetraeder ha[illegible]tra") Ecken.*	↺ H5

I Zylinder, Kegel und Kugel – Oberfläche, Volumen, Anwendung

Zylinder		*Grund- und De[illegible] eines Zylinders sind Kreise.*	↺ I1
Hohlzylinder		*Grund- un[illegible]fläche ei[illegible]s Hohlzylinders sind Kre[illegible]ge.*	↺ I4
Kegel		*Ein Keg[illegible]t w[illegible]eine[illegible]ramide, jedoch mit einem K[illegible]Gr[illegible]äche.*	↺ I5
Kegelstumpf		*Sc[illegible]idet m[illegible]pitze eines Kegels ab, [illegible]t ein[illegible]elstumpf übrig.*	↺ I7
Kugel		*[illegible]er Oberfläche einer Kugel ha[illegible]alle [illegible]gleichen Abstand zum Mittelpun[illegible]er Kugel.*	↺ I9

J Funktionen – Grundbegriffe und Anwendung

Funktion		*M[illegible]n die Fläche eines Quadrats als Funktion der Se[illegible]länge betrachten.*	↺ J1
Graph		*Z[illegible]hnet man die Wertepaare einer Funktion [illegible]ein Koord[illegible]system ein, nennt man das [illegible]en Graphen der Funktion.*	↺ J1
Wertetabelle		*Die Wert[illegible]aare einer Funktion kann man in eine We[illegible]tabelle schreiben.*	↺ J1
Interpretation	Erklärung, Deutung	*Inte[illegible]re[illegible]iere den Graphen der Funktion.*	↺ J2
Funktionsgleichung	$y = 3 \cdot x$	*Bere[illegible]ne fünf Wertepaare der Funktion mit H[illegible]e der Funktionsgleichung.*	↺ J3
Lineare Funktion	 homo[illegible]n: $y = k \cdot$ [illegible] inho[illegible] $= k \cdot$ [illegible] d	*Fu[illegible]ktion, deren Graph eine gerade Linie ergibt* *... verläuft durch den Punkt (0|0)* *... verläuft nicht durch den Punkt (0|0)*	↺ J3 ↺ J4
Steigungskoeffizient	$k = 0{,}3$	*Die Steigung der Funktion beträgt 0,3.*	↺ J3
Feste Größe	d	*Bei linearen, homogenen Funktionen ist d = 0.*	↺ J4
Indirekt proport[illegible]ale Funktion	y = [illegible] x	*Indirekt proportionale Funktionen nennt man auch gebrochen rationale Funktionen.*	↺ J7
Potenzfunktio[illegible]	[illegible]	*Bei einer Potenzfunktion wird x potenziert.*	↺ J8
Exponentialfunkt[illegible]	y = [illegible]	*Exponentialfunktionen können sehr schnell wachsen.*	↺ J8

K Gle[illegible]syste[illegible]are Gleichungen mit zwei Variablen

Gleichungss[illegible]	I: $x + y = 17$ [illegible] $x = y - 3$	*Ein Gleichungssystem fasst mehrere Gleichungen zusammen.*	↺ K1
Lösungsverfahren	[illegible] grafisch – Gleichsetzung – Einsetzung – Elimination	*Zur Lösung von Gleichungssystemen haben sich verschiedene Verfahren bewährt.*	↺ K2 ↺ K3 ↺ K4 ↺ K5

L Prozente, Zinsen und Zinseszinsen – Anwendungen in der Wirtschaft			
Prozentrechnung	$A = G \cdot \frac{p}{100}$	*Der Prozentanteil ist gleich dem Grundwert mal dem Prozentsatz durch 100.*	↺ L1
Brutto	Bruttopreis = 120 €	*Der Bruttopreis beinhaltet die Umsatzsteuer.*	↺ L2
Netto	Nettopreis = 100 €	*Der Nettopreis enthält keine Steuer.*	↺ L2
Rabatt	30 % Rabatt	*Bei der Eröffnung des Geschäft[illegible] 30 Prozent Rabatt auf alles!*	↺ L3
Skonto	2 % Skonto innerhalb von 10 Tagen	*Wenn ich die Rechnung gleic[illegible]za[illegible], da[illegible] ich 2 % Skonto vom Preis abzie[illegible]*	↺ L3
Zinsen	0,4 % p. a.	*Das Sparbuch bringt [illegible]ent Zinsen pro Jahr.*	↺ L4
Kredit	geliehenes Geld	*Herr Somme[illegible]imm[illegible]einen Kred[illegible] der Bank auf.*	↺ L4
Zinseszinsen	$K_t = K_0 \cdot a^t$	*Liegt Geld mehrere Ja[illegible]r Bank, berechnet m[illegible]uthabe[illegible]m Ende mit der Zinseszinsr[illegible]un[illegible]*	↺ L5
Exponentielles Wachstum		*Zinseszins[illegible]olg[illegible]eine[illegible]xponentiellen Wachstum.*	↺ L6
Exponentieller Zerfall		*In der[illegible]themat[illegible]eutet Zerfall das[illegible]entei[illegible]n Wachstum.*	↺ L6

M Lifehacks Mathematik – Flexibel rechnen im Alltag			
Lifehacks		*[illegible]ricks für [illegible]Alltag [illegible]Wort gibt es seit de[illegible]Jahr 2004.*	↺ M1
Überschlag	5 · 18,90 € macht knapp 100 €.	*[illegible]Ergebnis abschätzen zu können, rech[illegible]einen Überschlag.*	↺ M3
Schätzen	Das sind in etwa 20 Meter[illegible]	*[illegible]hätzen ist nicht d[illegible]Gleiche wie raten.*	↺ M4 ↺ M5 ↺ M6
Maßstab	M 1 : 5 000	*[illegible]Karte ist [illegible]Maßstab 1 zu 5 000 gezeichnet.*	↺ M6

Stichwortverzeichnis
Erarbeitungsteil

Bildnachweis

Band 4, Erarbeitungsteil

14.1 Jamaikanerin: Filipe Frazao/shutterstock **14.2** [illegible]id: N[illegible]Stock **16** Jaroslav [illegible]acek/123rf **19** enki/123rf **24** Fliese: MultimediaDean/iStock **25** Magnus Johansson/123rf **27** Anatoliy Kashuba/[illegible]anamon/123[illegible] Weltkugel: Copyright © 2018 Dietmar Ebenhofer and its licensors. All rights reserved. **37.1** Sonnenbrille: billyfoto/iSto[illegible]child[illegible]: AaiThit/i[illegible]ck **41** mrtom-uk/iStock **43** Wikimedia Commons **53** Pixabay **54** Iakov Filimonov/shutterstock **55** yusufde[illegible]/shutterstock [illegible]timarc/shutterstock **63** Natursports/shutterstock **65.1** Brücke: Mehmet Cetin/shutterstock **65.2** Newton: zlajo/123rf **66** [illegible]in/123rf [illegible] Copyright © 2018 Dietmar Ebenhofer and its licensors. All rights reserved. **68.1** Pyramidenbau: nihatdursun/iStock **68.2** Sch[illegible]: Andrey Shcherbukhin/shutterstock **69** Pendeluhr: Nadejda Tchijova/123rf **73** Anna Ziborova/123rf **74** Timmary/123rf **76** Andrija[illegible]rf **78.1** UK-Flagge: Oksana Desiatkina/123rf **78.2** Fußballfeld: Ivica Drusany/shutterstock **78.3** Speed-Sensor: Weerapat Kiatdu[illegible]23rf **79** D[illegible]la Pelazza/123rf **81.1** Tänzer: majivecka/123rf **81.2** Kirchturmuhr: Alex Polo/shutterstock **81.3** Bauarbeiterin: bernate[illegible]photo/sh[illegible]ne Heinen/shutterstock **89** Pixabay **91** absolutimages/iStock **92** AlexLB/shutterstock **96.1** Spielwürfel: Capture[illegible]rstock **96**[illegible]rank: Dima Moroz/shutterstock **96.3** Milchpackung: rdnzl/Adobe Stock **97** Popartic/shutterstock **98** modustollens/shutt[illegible]orwürfel: akiyoko/shutterstock **99.2** Stonehenge: hotcore7/shutterstock **99.3** Wasserglas: Pat_Hastings/shutterstock **100.1** US-Flag[illegible]ikyury/iStock **100.2** Aquarium: mkos83/shutterstock **101** Tschub/shutterstock **102** ac_bnphotos/iStock **103.1** Kirchturm Alt-Graun: C[illegible]der/[illegible]03.2 Rohdiamant: DmitrySt/shutterstock **107.1** Dose_a: Yuliia Davydenko/123rf **107.2** Dose_b: sergofoto/123rf **107.3** Dose_c: ha[illegible]y/123r[illegible]8.1 Silo: SimplyCreativePhotography/iStock **108.2** Glas Orangensaft: utima/123rf **108.3** Swimmingpool: Jan Herodes/Ad[illegible]08.4 M[illegible]her: Coprid/shutterstock **109.1** Nackenrollen: showcake/shutterstock **109.2** Litfaßsäule: Pixabay **110.1** Rohr: domarko/iStoc[illegible]5/shutterstock **110.3** Holzbank: Leszek Glasner/shutterstock **110.4** Gewächshaus: Sergei Dvornikov/123rf **111.1** Stanitzel: [illegible]hutterst[illegible]hinesischer Hut: Alexandr Makarov/shutterstock **111.3** Zirkuszelt: Pixabay **112.1** Kiesgrube: Rudmer Zwerver/123rf **112.2** [illegible]osen/123rf **112.3** Boje: oxie99/Adobe Stock **113** 79govinda/iStock **114.1** Dose: Arti_Zav/shutterstock **114.2** Rohr: CHIARI_VFX/iStock **114.3** Stanitzel: stu[illegible]terstock **114.4** Orangenpyramide: jedimaster/123rf **114.5** Cheops-Pyramide: mareandmare/123rf **115.1** Orangenschale: Wavebreak Media Ltd/123rf **115**[illegible]arte: Wikimedia Commons **116.1** Tennisball: Anatol Adutskevich/123rf **116.2** Basketball: SORAPONG CHAIPANYA/123rf **116.3** Fußball: rafer/123rf **116.4** Volleyball: Tatiana Popova/123rf **116.5** Schokokugel: Aaron Amat/shutterstock **117.1** Heißluftballon: Pixabay **117.2** Sanduhr: leventina/iStock **117.3** Lampenschirm: Vania Zhukevych/shutterstock **117.4** Wasserflasche: Shablon/shutterstock **117.5** Industrial Designer: goodluz/123rf **118.1** LKW-Tank: Whitevector/shutterstock **118.2** Becher: tashka2000/123rf **120** Anatolii Riepin/shutterstock **122** Claudio Divizia/shutterstock **124** Wikimedia Commons **127** Laurent Davoust/123rf **138** Dean Drobot/shutterstock **141** Floortje/iStock **145** malerapaso/iStock **146** Artem Konovalov/123rf **147** Angebot Pflanzen: Copyright © 2018 Dietmar Ebenhofer and its licensors. All rights reserved. **149** nimon/shutterstock **156.1** Kellner: auremar/123rf **156.2** Frau: Cookie Studio/shutterstock **158.1** Sitzgarnitur: Firmafotografen/iStock **158.2** Frau mit Koffer: 4x6/iStock **158.3** Scooter: PRESSLAB/shutterstock **158.4** Stadtbus: Milkovasa/shutterstock **158.5** Regenschrim: Floortje/iStock **159.1** Hände mit Flaggen: Len44ik/CanStockPhoto **159.2** Jugendliche: mediaphotos/iStock **160** Spaghetti: 5 second Studio/shutterstock **161** Oksana Kuzmina/123rf