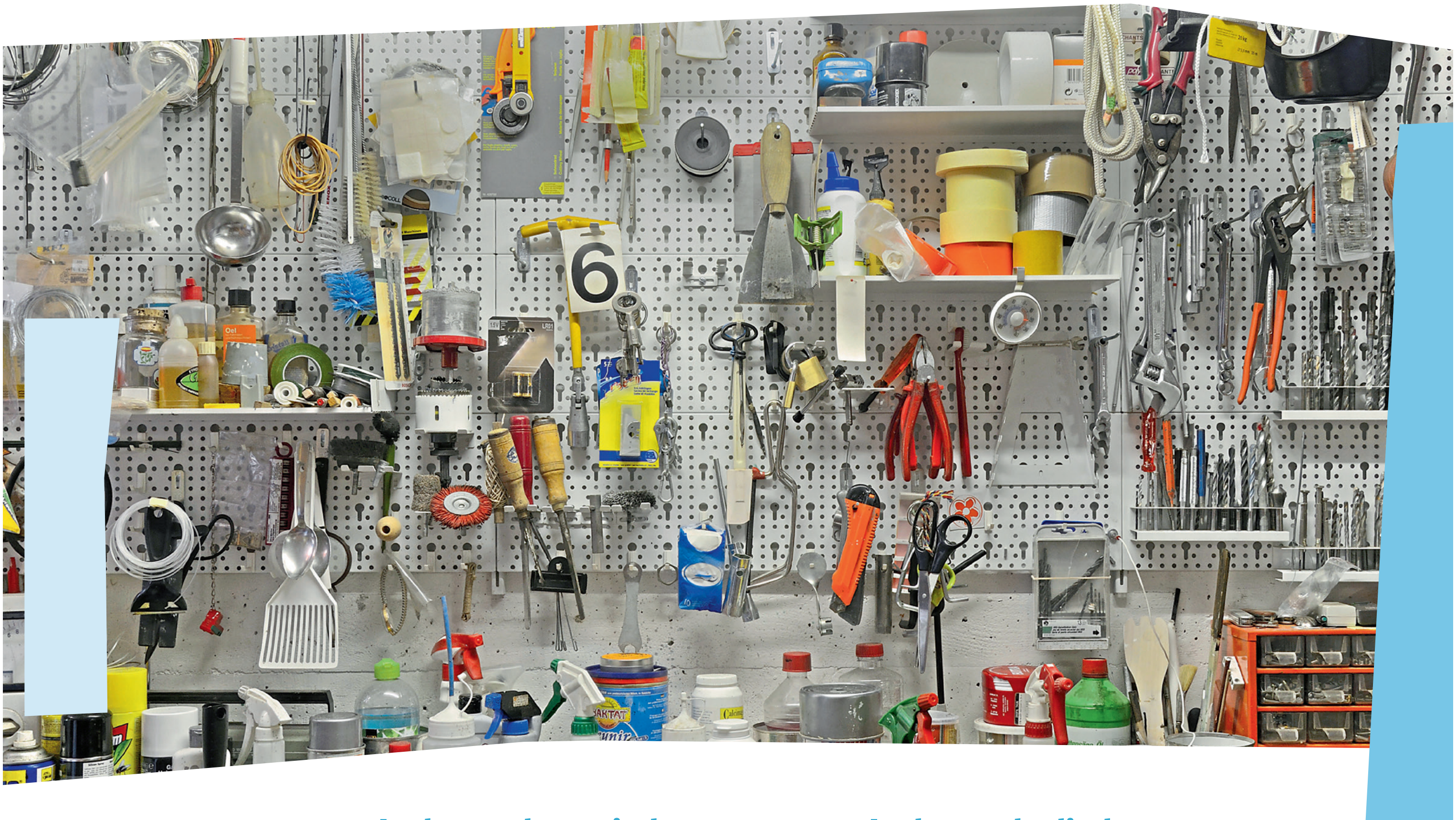
# 10 mathe live - Werkstatt




## In der mathematischen Werkstatt findet ihr:

- Potenzen und Wurzeln,
- Prozente,
- binomische Formeln,
- lineare Gleichungssysteme,
- lineare Funktionen und quadratische Funktionen,
- Kreise, Dreiecke und Vierecke,
- Quader, Prisma und Zylinder,
- Zufall und Wahrscheinlichkeit.

## In der methodischen Werkstatt findet ihr:

- wie ihr Gedanken sammeln und ordnen könnt,
- wie ihr euch gut auf Prüfungen vorbereiten könnt,
- wie ihr gut mit anderen zusammen lernt,
- wie ihr eure Arbeit dokumentiert und präsentiert.

# Zahlen und Rechnen

## Dezimalzahlen

### Tipp

< kleiner als
> größer als
= gleich

### Tipp

Füge beim Untereinanderschreiben für „fehlende“ Stellen nach dem Komma Nullen an.

|   |        |
|---|--------|
|   | 654,74 |
| + | 32,10  |
|   | 686,84 |

$\underbrace{\text{Summand + Summand}}_{\text{Summe}}$

### Tipp

Wenn du mit einer Zahl zwischen 0 und 1 multiplizierst, ist das Ergebnis kleiner als die Ausgangszahl.

3,2 · 0,24 = 0,768

$\underbrace{\text{Faktor} \cdot \text{Faktor}}_{\text{Produkt}}$

**Dezimalzahlen vergleichen**

1. Wenn die Zahlen unterschiedlich viele Stellen vor dem Komma haben, ist die Zahl größer, die mehr Stellen vor dem Komma hat.
2. Wenn die Zahlen gleich viele Stellen vor dem Komma haben, vergleiche die Stellenwerte von links nach rechts.

12,34 < 123,4

2 Stellen vor dem Komma — 3 Stellen vor dem Komma

76,432 — 76,54

Beide Zahlen haben 2 Stellen vor dem Komma, also vergleiche stellenweise:
Zehner 7 = 7; Einer 6 = 6; Zehntel 5 > 4,
also ist 76,54 > 76,432.

**Dezimalzahlen addieren**

1. Schreibe die Zahlen stellengerecht untereinander, Komma unter Komma, …
2. Addiere Stelle für Stelle von rechts nach links. Wenn das Ergebnis größer als 9 ist, schreibe den Übertrag an die nächste Stelle über den Rechenstrich. Addiere ihn bei der Addition der nächsten Stelle. Das Komma bleibt im Ergebnis an der gleichen Stelle.
3. Überschlage, ob dein Ergebnis stimmen kann.

|   |   |     |    |   |
|---|---|-----|----|---|
|   | 6 | 5   | 4, | 7 |
| + | 1 | 1 3 | 8, | 2 |
|   | 7 | 9   | 2, | 9 |

**7 + 2 = 9**

**4 + 8 = 12**
Die 1 wird als Übertrag in die nächste Spalte geschrieben.

**5 + 3 + 1 = 9**

**6 + 1 = 7**

Überschlag: 650 + 140 = 790

**Dezimalzahlen multiplizieren**

1. Multipliziere die Zahlen ziffernweise ohne Komma. Beginne mit der linken Ziffer des rechten Faktors. Schreibe das Ergebnis rechtsbündig unter die Ziffer, mit der du multipliziert hast. Zum Schluss addiere die Ergebnisse.
2. Setze das Komma im Endergebnis so, dass es so viele Stellen nach dem Komma hat wie beide Faktoren zusammen.
3. Überschlage, ob dein Ergebnis stimmen kann.

52,47 · 2,8

Rechne zuerst ohne Komma.

|   |   |     |     |   |   |   |
|---|---|-----|-----|---|---|---|
| 5 | 2 | 4   | 7   | · | 2 | 8 |
|   | 1 | 0   | 4   | 9 | 4 |   |
|   |   | 4   | 1 1 | 1 9 | 7 | 6 |
|   | 1 | 4   | 6   | 9 | 1 | 6 |

$52,\overbrace{47}^{\text{2 Stellen}} \cdot 2,\overbrace{8}^{\text{1 Stelle}} = 146,\overbrace{916}^{\text{3 Stellen}}$

Überschlag: 50 · 3 = 150

**1** > oder <? Vergleiche.

a) 77,77 ☐ 7,777
7,707 ☐ 7,077
0,77 ☐ 7,007

b) 55,55 ☐ 55,5
5,005 ☐ 5,505
0,555 ☐ 5,05

**2** Ergänze die fehlenden Ziffern.

a) 1,2☐ < 1,21
b) 2,0 > ☐,1 > 0,7
c) 3,6 > ☐,6 > 2,☐ > 2,4
d) 4,4☐ < 4,41 < 4,☐1 < 4,52
e) 5,03 > ☐,02 > 5,☐0 > ☐,89 > 4,88

**3** Schreibe stellengerecht untereinander und addiere. Überschlage das Ergebnis.

a) 652,47 + 243,52
b) 564,32 + 153,46
c) 745,38 + 54,25
d) 27,49 + 62,5
e) 372,3 + 85,27
f) 17,3 + 68,506

**4** Multipliziere. Überschlage das Ergebnis.

a) 3,64 · 2,3
b) 83,6 · 4,5
c) 51,4 · 7,8
d) 4,56 · 1,23
e) 7,89 · 0,87
f) 82,9 · 207



DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 174 28.11.2018 11:05:47

## Brüche vergleichen

**Tipp**
So findest du gemeinsame Vielfache von 3 und 4:
„3er-Reihe“
3; 6; 9; **12**; 15; …
„4er-Reihe“
4; 8; **12**; 16; 20; …
Der gemeinsame Nenner ist also 12.

**Brüche vergleichen**
Es gibt verschiedene Möglichkeiten, zwei Brüche miteinander zu vergleichen, z. B.:

- Haben beide Brüche den **gleichen Nenner**, ist der Bruch mit dem größeren Zähler der größere. $\frac{3}{7} < \frac{4}{7}$
- Haben beide Brüche den **gleichen Zähler**, ist der Bruch mit dem kleineren Nenner der größere. $\frac{2}{3} > \frac{2}{5}$
- Bei **unterschiedlichen Zählern und Nennern** kannst du auf den gleichen Nenner oder Zähler erweitern oder kürzen. $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$, denn $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ und $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$

**1** Vergleiche. Setze <, > oder = ein. Beschreibe, wie du verglichen hast.

a) $\frac{3}{7} \square \frac{4}{7}$ b) $\frac{7}{15} \square \frac{6}{15}$
c) $\frac{4}{7} \square \frac{4}{9}$ d) $\frac{11}{13} \square \frac{11}{14}$
e) $\frac{3}{4} \square \frac{5}{8}$ f) $\frac{8}{15} \square \frac{3}{5}$
g) $\frac{5}{9} \square \frac{9}{15}$ h) $\frac{7}{12} \square \frac{11}{20}$

**2** Richtig oder falsch?

a) $\frac{3}{9} > \frac{4}{9}$ b) $\frac{7}{11} > \frac{6}{11}$
c) $\frac{5}{6} < \frac{5}{7}$ d) $\frac{3}{8} < \frac{3}{7}$
e) $\frac{7}{12} < \frac{3}{4}$ f) $\frac{3}{5} > \frac{11}{20}$
g) $\frac{9}{10} > \frac{7}{8}$ h) $\frac{8}{15} < \frac{5}{12}$

**3** Setze verschiedene Zahlen passend ein. Finde jeweils mindestens drei Möglichkeiten.

2 3 4 5 6 7

a) $\frac{\square}{\square} < \frac{3}{4}$ b) $\frac{3}{4} < \frac{\square}{\square} < 1$
c) $\frac{5}{7} > \frac{\square}{\square}$

**4** ● Ergänze den Bruch, sodass die Ungleichung stimmt.

a) $\frac{\square}{3} < \frac{2}{3}$ b) $\frac{5}{11} > \frac{5}{\square}$
c) $\frac{4}{5} < \frac{\square}{10}$ d) $\frac{7}{\square} > \frac{3}{4}$
e) $\frac{3}{5} < \frac{\square}{10} < \frac{9}{10}$ f) $\frac{8}{15} > \frac{\square}{5} > \frac{1}{5}$

**5** Ordne die Brüche der Größe nach.

a) $\frac{9}{13}$; $\frac{4}{13}$; $\frac{6}{13}$; $\frac{7}{13}$
b) $\frac{2}{5}$; $\frac{3}{10}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{7}{10}$
c) $\frac{1}{3}$; $\frac{5}{12}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{6}$
d) $\frac{9}{10}$; $\frac{99}{100}$; $\frac{22}{25}$; $\frac{17}{20}$

**6** Vergleiche.

a) Was wiegt mehr? $\frac{3}{4}$ kg oder $\frac{3}{8}$ kg?
b) Was ist kürzer? $\frac{1}{2}$ m oder $\frac{4}{5}$ m?
c) Was ist größer? $\frac{2}{5}$ m² oder $\frac{5}{8}$ m²?
d) Was ist weniger? $\frac{2}{3}$ Füllung oder $\frac{3}{5}$ Füllung?
e) Was ist länger? $\frac{1}{2}$ Monat oder $\frac{1}{12}$ Jahr?
f) ● Was ist kürzer? $\frac{1}{48}$ Tag oder $\frac{1}{6}$ Stunde?

Tipp

$\frac{3}{5}$ $3 \leftarrow$ Zähler, $5 \leftarrow$ Nenner

## Mit Brüchen rechnen

**Brüche multiplizieren**
Brüche multiplizierst du, indem du die Zähler multiplizierst und die Nenner multiplizierst.
Manchmal ist es sinnvoll, vor dem Rechnen zu kürzen. Dadurch werden die Zahlen kleiner und du kannst leichter rechnen.

$\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$

$\frac{27}{32} \cdot \frac{8}{15} = \frac{\overset{9}{\cancel{27}} \cdot \overset{1}{\cancel{8}}}{\underset{4}{\cancel{32}} \cdot \underset{5}{\cancel{15}}} = \frac{9 \cdot 1}{4 \cdot 5} = \frac{9}{20}$

**Brüche addieren**
Brüche mit gleichem Nenner addierst du, indem du die Zähler addierst und den Nenner unverändert lässt.
Brüche mit unterschiedlichen Nennern musst du vor dem Addieren gleichnamig machen.

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

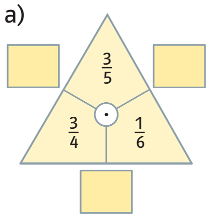
$\frac{1}{6} + \frac{3}{8} = \frac{4}{24} + \frac{9}{24} = \frac{13}{24}$

**1** Berechne. Kürze wenn möglich.

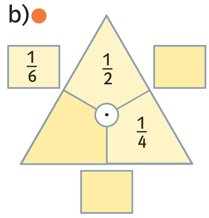
a) $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5}$; $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{6}$
b) $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{7}$; $\frac{5}{7} \cdot \frac{3}{4}$
c) $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{7}$; $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{8}$
d) $\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6}$; $\frac{3}{20} \cdot \frac{5}{7}$
e) $\frac{4}{9} \cdot \frac{5}{12}$; $\frac{18}{15} \cdot \frac{6}{16}$
f) $\frac{11}{30} \cdot \frac{10}{77}$; $\frac{12}{49} \cdot \frac{7}{36}$

**2** Berechne die Multiplikationsdreiecke.

a)




b) ●




**3** ● Verwende die Zahlenkärtchen.

$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{3}{4}$

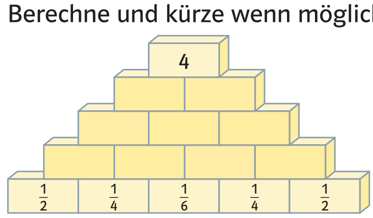
a) Multipliziere
- den kleinsten mit dem größten Bruch,
- die beiden kleinsten Brüche,
- die beiden größten Brüche.

b) Bilde eigene Aufgaben und löse sie.

**4** Berechne. Kürze das Ergebnis wenn möglich.

a) $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$; $\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$
b) $\frac{5}{11} + \frac{4}{11}$; $\frac{8}{17} + \frac{6}{17}$
c) $\frac{7}{25} + \frac{9}{25}$; $\frac{12}{49} + \frac{15}{49}$
d) $\frac{1}{3} + \frac{4}{9}$; $\frac{3}{8} + \frac{1}{4}$
e) $\frac{2}{5} + \frac{1}{4}$; $\frac{2}{9} + \frac{5}{6}$
f) $\frac{2}{5} + \frac{2}{3}$; $\frac{1}{7} + \frac{4}{9}$

**5** Die Summe der benachbarten Steine ergibt jeweils den Stein darüber. Berechne und kürze wenn möglich.




**6** Bilde fünf Aufgaben durch Einsetzen der Zahlenkärtchen. Berechne das Ergebnis.

3 5 6 2

a) $\frac{\square}{\square} \cdot \frac{\square}{\square}$
b) $\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$

## Bruch – Dezimalzahl – Prozent

Jeder Anteil kann als Bruch, als Dezimalzahl oder in Prozent geschrieben werden.

**Bruch umwandeln**

Zum Umwandeln eines Bruchs in eine Dezimalzahl oder in Prozent gibt es verschiedene Möglichkeiten, z. B. kannst du
- erweitern auf den Nenner 100,
- kürzen auf den Nenner 100,
- dividieren.

$\frac{7}{25} = \frac{28}{100} = 0{,}28 = 28\,\%$

$\frac{15}{500} = \frac{3}{100} = 0{,}03 = 3\,\%$

$\frac{2}{7} = 2 : 7 = 0{,}28571\ldots \approx 0{,}286 \approx 28{,}6\,\%$

Hat der Bruch eine Zehnerpotenz wie z. B. 10 oder 1000 im Nenner, hängt die Anzahl der Stellen der Dezimalzahl hinter dem Komma von der Anzahl der Nullen ab. Wenn der Zähler weniger Ziffern hat als der Nenner Nullen, ergänze für jede „fehlende" Stelle eine Null zwischen dem Komma und der Ziffer.

$\frac{4}{10} = 0{,}4 = 40\,\%$ — 1 Null; 1 Stelle

$\frac{789}{1000} = 0{,}789 = 78{,}9\,\%$ — 3 Nullen; 3 Stellen

$\frac{3}{100} = 0{,}03 = 3\,\%$ — 2 Nullen; 2 Stellen

**Dezimalzahl umwandeln**

Wandle die Dezimalzahl in einen Bruch mit dem Nenner 10; 100; 1000; … um und kürze so weit wie möglich.

$0{,}375 = \frac{375}{1000} = \frac{3}{8}$ — 3 Stellen; 3 Nullen

$5{,}32 = 5\frac{32}{100} = 5\frac{8}{25}$ — 2 Stellen; 2 Nullen

Achte beim Umwandeln auf die Nullen zwischen dem Komma und der Ziffer.

$0{,}04 = \frac{4}{100}$ $\quad 0{,}007 = \frac{7}{1000}$ $\quad 0{,}035 = \frac{35}{1000}$

Um eine Dezimalzahl in Prozent umzuwandeln, multipliziere sie mit 100.

$0{,}78 = 78\,\%$ $\quad 0{,}435 = 43{,}5\,\%$

**Prozent umwandeln**

Prozent ist eine andere Schreibweise für Hundertstel.

$1\,\% = \frac{1}{100} = 0{,}01$ $\quad 65\,\% = \frac{65}{100} = 0{,}65$

**1** Ordne jedem Bruch die passende Dezimalzahl und Prozentzahl zu.

$\frac{9}{10}$ | 0,009 | $\frac{9}{1000}$ | 9,9 % | $\frac{99}{1000}$ | 0,099 | 99 % | 0,9 | 0,99 | 90 % | 0,9 % | $\frac{9}{100}$ | 0,09 | $\frac{99}{100}$ | 9 %

**2** Wandle in Prozent um.

a) $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{25}$ b) $\frac{3}{10}$; $\frac{57}{1000}$ c) 0,88; 1,34

**3** Schreibe als Dezimalzahl.

a) 7 %; 35 % b) $\frac{7}{10}$; $\frac{9}{100}$ c) $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{5}$

**4** Schreibe als Bruch. Kürze wenn möglich.

a) 0,5; 1,4 b) 0,07; 2,003 c) 0,25; 0,6

## Prozente

**Prozente**
Prozent (%) ist eine andere Schreibweise für Hundertstel.

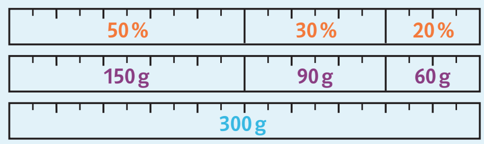
$1\,\% = \frac{1}{100} = 0{,}01$ $\qquad 65\,\% = \frac{65}{100} = 0{,}65$

$0{,}99 = 99\,\%$ $\qquad 0{,}999 = 99{,}9\,\%$

In der **Prozentrechnung** rechnest du mit
- dem Prozentsatz (p %),
- dem Prozentwert (W) und
- dem Grundwert (G).

Der Grundwert entspricht immer 100 %.

300 g Käse beinhalten ca. 90 g Fett. Das entspricht einem Anteil von 30 %.




Der **Prozentsatz** gibt den Anteil vom Ganzen in Prozent an.
Mit dem Prozentsatz kannst du Anteile an verschiedenen Grundwerten vergleichen.

Wie viel Prozent sind 35 von 250?

**Dreisatz** oder

| Anzahl | Prozent |
|---|---|
| 250 | 100 % |
| 1 | $\frac{100}{250}\,\%$ |
| 35 | $\frac{100 \cdot 35}{250}\,\% = 14\,\%$ |

**Formel**

$\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}}$

$p\,\% = \frac{W}{G}$

$p\,\% = \frac{35}{250} = 0{,}14 = 14\,\%$

Der **Prozentwert** gibt an, wie groß der Anteil vom Ganzen ist.
Du kannst ihn berechnen, wenn du den Grundwert und den Prozentsatz kennst.

Wie viel sind 45 % von 360?

**Dreisatz** oder

| Prozent | Anzahl |
|---|---|
| 100 % | 360 |
| 1 % | $\frac{360}{100}$ |
| 45 % | $\frac{360 \cdot 45}{100} = 162$ |

**Formel**

Prozentwert
= Grundwert · Prozentsatz

$W = G \cdot \frac{p}{100} = G \cdot p\,\%$

$W = 360 \cdot \frac{45}{100} = 162$

Der **Grundwert** ist das Ganze.
Du kannst ihn berechnen, wenn du den Prozentwert und den Prozentsatz kennst.

29 % sind 348. Wie viel sind 100 %?

**Dreisatz** oder

| Prozent | Anzahl |
|---|---|
| 29 % | 348 |
| 1 % | $\frac{348}{29}$ |
| 100 % | $\frac{348 \cdot 100}{29} = 1200$ |

**Formel**

$\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Prozentzahl}} \cdot 100$

$G = \frac{W}{p} \cdot 100$

$G = \frac{348}{29} \cdot 100 = 1200$

**1** Schreibe als

a) Prozentzahl.
0,88; 0,8; 0,08;
0,888; 1,8; 8,08

b) Dezimalzahl.
50 %; 150 %; 55 %;
5 %; 0,5 %; 505 %

**2** <, > oder = ?

a) 0,3 ☐ 3 %
0,033 ☐ 33 %

b) 7 % ☐ 7
707 % ☐ 7,07

c) 6 ☐ 60 %
0,66 ☐ 6,6 %

d) 4 % ☐ 0,4
44 % ☐ 44

**3**
a) G = 840 €, p % = 4 %, W = ?
b) G = 450 g, W = 99 g, p % = ?
c) W = 240 kg, p % = 80 %, G = ?
d) G = 17,8 t, p % = 43 %, W = ?

**4** Um wie viel Prozent ist der Wert gestiegen oder gesunken?

| | a) | b) | c) |
|---|---|---|---|
| alter Wert | 400 € | 600 € | 550 € |
| neuer Wert | 450 € | 420 € | 715 € |



DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 178 28.11.2018 11:05:49

## Potenzen und Wurzeln

**Tipp**
Exponent = Hochzahl
Basis = Grundzahl

Werden bei einer Multiplikationsaufgabe gleiche Zahlen multipliziert, kannst du sie kürzer als **Potenz** schreiben.

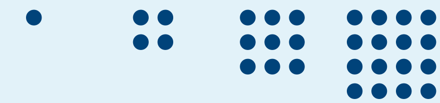
Exponent (so oft steht die Zahl als Faktor)

$6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216$

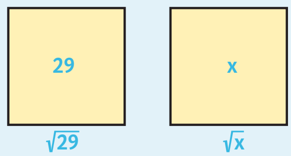
Basis (die Zahl, die multipliziert wird)

Eine Potenz mit dem Exponenten 2 heißt auch **Quadratzahl**, weil sie durch ein Quadrat veranschaulicht werden kann:

$1^2$ $2^2$ $3^2$ $4^2$



Die Umkehrung des Quadrierens ist das **Wurzelziehen.** Die Quadratwurzel ($\sqrt{b}$) einer positiven Zahl b ist die positive Zahl, die mit sich selbst multipliziert b ergibt.
Es gilt: $\sqrt{b} \cdot \sqrt{b} = b$ bzw. $\sqrt{b^2} = b$




$\sqrt{0} = 0$

Eine **Zehnerpotenz** ist eine Potenz mit der Basis 10.

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

In der **wissenschaftlichen Notation** kannst du sehr große oder kleine Zahlen übersichtlich schreiben. Verschiebe das Komma so, dass nur noch eine Ziffer (ungleich Null) vor dem Komma steht. Diese Zahl wird mit einer Zehnerpotenz multipliziert. Der Exponent dieser Zehnerpotenz entspricht der Anzahl der Stellen, um die das Komma nach links (positiver Exponent) oder nach rechts (negativer Exponent) verschoben wurde.

$650\,000 = 6{,}5 \cdot 10^5$

$0{,}000\,065 = \frac{6{,}5}{10^5} = 6{,}5 \cdot 10^{-5}$

**Tipp**
→ **Aufgabe 4**
Verwende deinen Taschenrechner.

**1** a) Schreibe als Potenz.
$7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$; $12 \cdot 12 \cdot 12$; $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$
b) Schreibe als Produkt und berechne.
$5^3$; $15^2$; $3^4$; $10^5$; $2^6$

**2** >, < oder = ? Berechne und vergleiche.
a) $3 \cdot 3 \;\square\; 3^3$ b) $3^4 \;\square\; 3 \cdot 4$ c) $2^3 \;\square\; 3^2$
$8 \cdot 8 \;\square\; 4^3$ $6^2 \;\square\; 5 \cdot 7$ $4^5 \;\square\; 5^4$

**3** a) Berechne die ersten 15 Quadratzahlen. Setze dazu fort:
$1^2 = 1$; $2^2 = 4$; …; $15^2 = …$
b) Gibt es eine Quadratzahl zwischen 150 und 160? Begründe.

**4** Berechne die Wurzeln. Welche lassen sich nur näherungsweise bestimmen?
a) $\sqrt{49}$; $\sqrt{169}$; $\sqrt{900}$; $\sqrt{10\,000}$
b) $\sqrt{2{,}25}$; $\sqrt{5{,}76}$; $\sqrt{65{,}61}$; $\sqrt{156{,}25}$
c) $\sqrt{3}$; $\sqrt{60}$; $\sqrt{88}$; $\sqrt{999}$

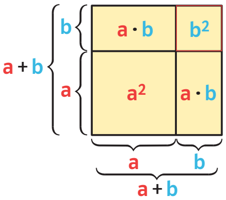
**5** a) Schreibe ausführlich.
$10^5$; $10^{-7}$; $4 \cdot 10^6$; $6 \cdot 10^{-4}$; $3{,}5 \cdot 10^3$; $\frac{2{,}7}{10^5}$
b) Schreibe in wissenschaftlicher Notation.
75 000; 860 000 000; 0,000 78; 0,000 005 4
c) Was gehört zusammen? Ordne zu.

$1{,}1 \cdot 10^5$ $\frac{1{,}1}{10^5}$ $0{,}000\,011$ $-0{,}000\,011$ $1{,}1 \cdot 10^{-5}$

# Funktionale Zusammenhänge

## Binomische Formeln

**Tipp**
Veranschauliche dir die 1. binomische Formel geometrisch.




Die binomischen Formeln bezeichnen drei Sonderfälle bei der Umformung von Produkten aus Summen bzw. Differenzen:

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

| $\cdot$ | $a$ | $b$ |
|---|---|---|
| $a$ | $a^2$ | $ab$ |
| $b$ | $ab$ | $b^2$ |

$(m+5)^2$
$= (m+5)\cdot(m+5)$
$= m^2 + 5m + 5m + 25$
$= m^2 + 10m + 25$

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

| $\cdot$ | $a$ | $-b$ |
|---|---|---|
| $a$ | $a^2$ | $-ab$ |
| $-b$ | $-ab$ | $b^2$ |

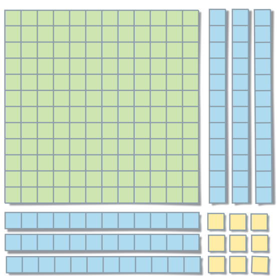
$(8-x)^2$
$= (8-x)\cdot(8-x)$
$= 64 - 8x - 8x + x^2$
$= 64 - 16x + x^2$

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

| $\cdot$ | $a$ | $-b$ |
|---|---|---|
| $a$ | $a^2$ | $-ab$ |
| $b$ | $ab$ | $-b^2$ |

$(3+z)\cdot(3-z)$
$= 9^2 - 3z + 3z - z^2$
$= 9^2 - z^2$

**1** Die Zeichnung veranschaulicht die erste binomische Formel anhand des Produkts $(n+3)^2$. Erkläre.



| $\cdot$ | $n$ | $+3$ |
|---|---|---|
| $n$ | $\square$ | $\square$ |
| $+3$ | $\square$ | $\square$ |

**2** Übertrage die Tabelle ins Heft und fülle sie aus. Schreibe den Zusammenhang in Form der binomischen Formel.

a)

| $\cdot$ | $m$ | $+5$ |
|---|---|---|
| $m$ | $\square$ | $\square$ |
| $+5$ | $\square$ | $\square$ |

b)

| $\cdot$ | $3$ | $+n$ |
|---|---|---|
| $3$ | $\square$ | $\square$ |
| $+n$ | $\square$ | $\square$ |

c)

| $\cdot$ | $s$ | $-8$ |
|---|---|---|
| $s$ | $\square$ | $\square$ |
| $-8$ | $\square$ | $\square$ |

d)

| $\cdot$ | $4$ | $-t$ |
|---|---|---|
| $4$ | $\square$ | $\square$ |
| $-t$ | $\square$ | $\square$ |

e)

| $\cdot$ | $x$ | $-6$ |
|---|---|---|
| $x$ | $\square$ | $\square$ |
| $+6$ | $\square$ | $\square$ |

f)

| $\cdot$ | $3y$ | $+2$ |
|---|---|---|
| $3y$ | $\square$ | $\square$ |
| $-2$ | $\square$ | $\square$ |

g)

| $\cdot$ | $p$ | $\square$ |
|---|---|---|
| $p$ | $\square$ | $\square$ |
| $\square$ | $\square$ | $49$ |

h)

| $\cdot$ | $\square$ | $+9$ |
|---|---|---|
| $\square$ | $q^2$ | $\square$ |
| $-9$ | $\square$ | $\square$ |

**3** Löse die Klammern mithilfe der binomischen Formeln auf.
a) $(x+1)^2$
b) $(-1+x)^2$
c) $(x-2)^2$
d) $(-2-x)^2$
e) $(-x+3)^2$
f) $(-x-3)\cdot(-x+3)$
g) $(x+4)\cdot(x-4)$
h) $(-4-x)\cdot(-4+x)$

**4** Schreibe als Produkt mit Klammern.
a) $y^2 + 2yz + z^2$
b) $1 + 8z + 16z^2$
c) $4d^2 + 4de + e^2$
d) $r^2 - 16r + 64$
e) $16 - 8p + p^2$
f) $25 - 10s + s^2$
g) $16a^2 - 36b^2$
h) $81 - 49s^2$

**5** Ergänze die Lücken.
a) $(\square + n)^2 = m^2 + \square mn + \square^2$
b) $(a - \square)^2 = a^2 - \square + 100$
c) $(x + \square)^2 = \square^2 + 4\square + 4y^2$
d) $(\square - 5)^2 = z^2 - \square + \square$
e) $(s + \square)\cdot(s - \square) = \square - 9t^2$
f) $(\square + 7y)\cdot(\square - 7y) = 81 - \square$

**6** Finde die Fehler und korrigiere.
a) $(3a + 2b)^2 = 9a^2 + 6ab + 4b^2$
b) $(p + 8q)^2 = p^2 + 16pq + 64q^2$
c) $(3x - y)^2 = 6x^2 - 6xy + y^2$
d) $(2m - 5n)^2 = 4m^2 + 12mn - 25n^2$
e) $(4r + s)\cdot(4r - s) = 16r^2 - s^2$
f) $(4 + t)\cdot(4 - t) = 4 - t^2$

## Lineare Gleichungssysteme

Wenn eine Situation durch zwei lineare Gleichungen mit zwei Variablen beschrieben werden kann, handelt es sich um ein **lineares Gleichungssystem** mit zwei Variablen. Die Lösung des linearen Gleichungssystems ist das Zahlenpaar, das beide Gleichungen erfüllt. Es gibt verschiedene Verfahren, mit denen du ein lineares Gleichungssystem lösen kannst:

**Additionsverfahren**
Forme die Gleichungen so um, dass durch Addition oder Subtraktion der beiden Gleichungen eine Variable entfällt.

$$\begin{array}{lrcll}
\text{(I)} & 8x + 6y & = & 24 & |:2 \\
\text{(II)} & 4x + 4y & = & 32 & \\
\hline
\text{(I')} & 4x + 3y & = & 12 & \\
\text{(II)} & 4x + 4y & = & 32 & \ominus \\
\hline
 & 0 - y & = & -20 & \\
 & \mathbf{y} & = & \mathbf{20} &
\end{array}$$

einsetzen in (I):

$$\begin{array}{rcl}
8x + 6 \cdot 20 & = & 24 \\
\mathbf{x} & = & \mathbf{-12}
\end{array}$$

**Gleichsetzungsverfahren**
Löse beide Gleichungen nach einer Variablen auf und setze sie dann gleich.

$$\begin{array}{lrcll}
\text{(I)} & 3b & = & 15a - 9 & |:3 \\
\text{(II)} & \frac{1}{2}b & = & 2a + 3 & |\cdot 2 \\
\hline
\text{(I')} & b & = & 5a - 3 & \text{gleich-} \\
\text{(II')} & b & = & 4a + 6 & \text{setzen} \\
\hline
 & 5a - 3 & = & 4a + 6 & \\
 & 5a - 4a & = & 6 + 3 & \\
 & \mathbf{a} & = & \mathbf{9} &
\end{array}$$

einsetzen in (I):

$$\begin{array}{rcl}
3b & = & 15 \cdot 9 - 9 \\
\mathbf{b} & = & \mathbf{42}
\end{array}$$

**Einsetzverfahren**
Löse eine der Gleichungen nach einer Variablen auf und setze sie dann in die andere Gleichung ein.

$$\begin{array}{lrcll}
\text{(I)} & 7m - 2n & = & 2 & \\
\text{(II)} & -3m + n & = & 4 & |+3m \\
\hline
\text{(I)} & 7m - 2n & = & 2 & \text{(II') in} \\
\text{(II')} & n & = & 4 + 3m & \text{(I) einsetzen} \\
\hline
 & 7m - 2 \cdot (4 + 3m) & = & 2 & \\
 & 7m - 8 - 6m & = & 2 & |+8 \\
 & \mathbf{m} & = & \mathbf{10} &
\end{array}$$

einsetzen in (I):

$$\begin{array}{rcl}
7 \cdot 10 - 2n & = & 2 \\
\mathbf{n} & = & \mathbf{34}
\end{array}$$

**1** Berechne die Lösung des linearen Gleichungssystems. Gib deine Umformungsschritte an.

a) (I) $9x + y = 4$
(II) $8x + y = 7$

b) (I) $-4a + 5b = 11$
(II) $2a - 3b = 9$

c) (I) $s - 5t = 8$
(II) $s - 2t = 14$

d) (I) $20m + 4n = 24$
(II) $9m + 3n = 12$

e) (I) $9p + 2q = 40$
(II) $3p + q = 5$

f) (I) $3r + 8u = 61$
(II) $r - 4u = 7$

**2** Finde und korrigiere die Fehler.

$$\begin{array}{lrcll}
\text{(I)} & 5x - 2y & = & 14 & \\
\text{(II)} & 6x + 4y & = & 4 & |:2 \\
\hline
\text{(I)} & 5x - 2y & = & 14 & \\
\text{(II)} & 3x + 2y & = & 2 & \ominus \\
\hline
 & 2x & = & 12 & \\
 & x & = & 6 & \\
 & 6 \cdot 6 + 4y & = & 4 & \\
 & y & = & 10 &
\end{array}$$

**3** Löse das lineare Gleichungssystem.

a) (I) $6a - 18 = b$
(II) $7a - 24 = 2b$

b) (I) $-6m + 3n = 15$
(II) $5m - 7n = 5$

c) (I) $5x + y = 40$
(II) $x + y = 20$

d) (I) $3t = 10 - 4s$
(II) $-3t = 15 - 3s$

**4** Noahs Lösung stimmt nicht. Erkläre, wie er es besser machen könnte und löse es dann.

$$\begin{array}{lrcll}
\text{(I)} & 6b & = & 15a + 3 & |:3 \\
\text{(II)} & b & = & 5a - 2 & \\
\hline
 & 6 \cdot (5a - 2) & = & 15a + 3 & \text{(II) in (I)} \\
 & 30a - 2 & = & 15a + 3 & \text{einsetzen} \\
 & 15a & = & 5 & \\
 & a & = & \frac{1}{3} &
\end{array}$$

einsetzen in (I):

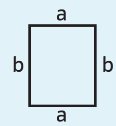
$$\begin{array}{rcl}
6b & = & 15 \cdot \frac{1}{3} + 3 \\
6b & = & 5 + 3 \\
6b & = & 8 \\
b & = & \frac{4}{3}
\end{array}$$

## Formeln

Wenn ein Rechenweg allgemein gilt, kannst du ihn kurz als Gleichung mit Variablen schreiben. Eine solche Gleichung nennt man **Formel**.

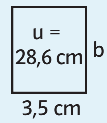
**Formel aufstellen**
1. Nenne die gesuchte Größe.
2. Benenne die Variable (n).
3. Stelle die Formel auf.

Formel für den Rechteckumfang
1. Umfang **u**
2. Seitenlängen **a** und **b**
3. $u = a + b + a + b = 2 \cdot a + 2 \cdot b$




**Formel benutzen**
1. Überlege, was gesucht ist und was du schon weißt.
2. Schreibe die Formel auf.
3. Setze alle bekannten Werte in die Formel ein und fasse zusammen.
4. Forme um, bis die gesuchte Größe allein auf einer Seite steht.
5. Bestimme die richtige Größeneinheit des Ergebnisses.

1. gesucht: Länge der Seite b
gegeben:
Länge der Seite $a = 3{,}5\,cm$,
Rechteckumfang $u = 28{,}6\,cm$
2. $2 \cdot a + 2 \cdot b = u$
3. $2 \cdot 3{,}5 + 2 \cdot b = 28{,}6$
$7 + 2 \cdot b = 28{,}6 \quad | -7$
4. $2 \cdot b = 21{,}6$
$b = 10{,}8$
5. Seite b ist 10,8 cm lang.




### Tipp
Schreibe die Formel zu Beginn so auf, dass die gesuchte Größe auf der linken Seite des Gleichheitszeichens steht.

**1** Stelle eine Formel auf.
a) Umfang eines Dreiecks mit den Seiten r, s und t.
b) Volumen eines Quaders mit den Seitenlängen m, n und o.

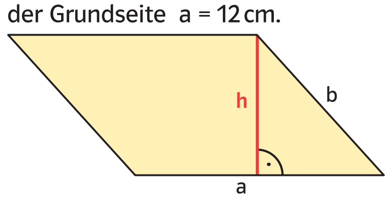
**2** Wofür stehen die Variablen in der Formel?
a) Volumen V des Zylinders: $V = G \cdot h$
b) Oberflächeninhalt eines Quaders
$O = 2ab + 2ac + 2bc$

**3** Welchen geometrischen Zusammenhang könnte die Formel beschreiben?
a) $A = a \cdot b$ b) $K = 12a$

**4** Berechne die fehlende Größe. Gib an, zu welcher geometrischen Figur oder Körper die Formel gehören könnte.
a) $A = a^2$; $a = 5{,}4\,cm$
b) $u = 2 \cdot \pi \cdot r$; $r = 6{,}2\,m$
c) $A = \frac{a \cdot h}{2}$; $a = 8\,mm$; $A = 20\,mm^2$
d) $V = a^3$; $V = 64\,cm^3$
e) $A = \frac{a + c}{2} \cdot h$; $a = 3{,}7\,cm$; $c = 4{,}3\,cm$; $A = 48{,}8\,cm^2$

**5** Der Oberflächeninhalt eines Würfels mit der Kantenlänge a lässt sich mit $O = 6 \cdot a^2$ berechnen.
a) Berechne den Oberflächeninhalt für die Kantenlänge $a = 5\,cm$.
b) Bei welcher Kantenlänge a beträgt der Oberflächeninhalt $864\,cm^2$?
c) ● Bei welcher Kantenlänge a beträgt das Volumen des Würfels $512\,cm^3$?

**6** a) Stelle zu dem Parallelogramm jeweils eine Formel zur Berechnung des Umfangs u und des Flächeninhalts A auf.
b) Berechne den Umfang und den Flächeninhalt für ein Parallelogramm mit $a = 3{,}5\,cm$, $b = 2{,}8\,cm$ und $h = 2\,cm$.
c) Berechne die Länge der Seite b eines Parallelogramms mit dem Umfang 20 cm und der Seitenlänge $a = 5{,}5\,cm$.
d) Berechne die Höhe eines Parallelogramms mit dem Flächeninhalt $60\,cm^2$ und der Grundseite $a = 12\,cm$.






DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 182 28.11.2018 11:05:51

## Funktionen

Eine **Funktion** ist eine eindeutige Zuordnung. Jedem Wert aus dem 1. Bereich (x) wird genau ein Wert aus dem 2. Bereich (y) zugeordnet. Die zugeordneten Werte heißen **Funktionswerte**.

Eine Funktion kann dargestellt werden
- mit Worten,
- mit einer Funktionsgleichung,
- mit einer Wertetabelle,
- mit einem Graphen.

**Darstellungsformen einer Funktion**

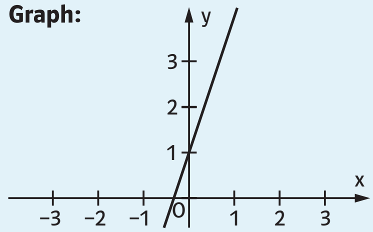
**Worte:** Zu jedem x-Wert wird das Dreifache berechnet und danach 1 addiert.

**Funktionsgleichung:** $f(x) = 3 \cdot x + 1$

**Wertetabelle:**

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
|---|---|---|---|---|---|
| f(x) | 1 | 4 | 7 | 10 | … |

**Graph:**



Funktionen dienen häufig dazu, Sachsituationen mathematisch zu beschreiben.

**Sachsituation** zur Funktion:
Ein Messgefäß wird mit Wasser gefüllt. Zu Beginn steht schon Wasser im Gefäß bei 1 cm Höhe. Jede Sekunde **steigt** es um 3 cm.

**1** Welche Darstellungen gehören zusammen?

$f(x) = 0{,}5 \cdot x + 5$

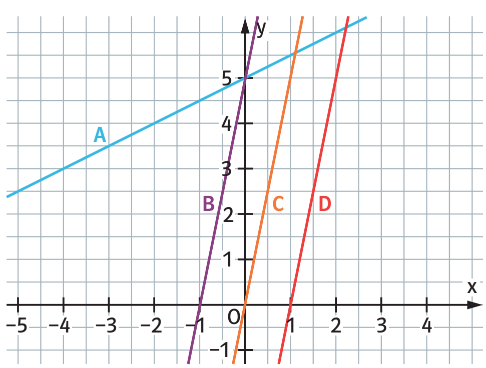
$g(x) = 5x$

$h(x) = -0{,}5x + 5$

$i(x) = 5x + 5$

$k(x) = 5 \cdot x - 5$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| $f_1(x)$ | 5 | 4,5 | 4,0 | 3,5 | 3,0 |
| $f_2(x)$ | −5 | 0 | 5 | 10 | 15 |
| $f_3(x)$ | 5 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| $f_4(x)$ | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |

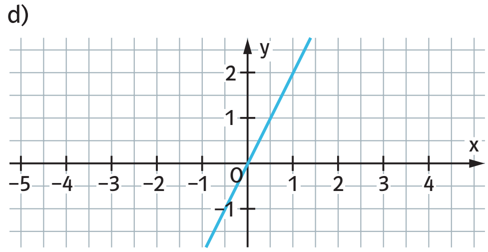



**2** a) Stelle zu der Funktionsgleichung $f(x) = 7x + 12$ eine Wertetabelle für $x = 0; 1; 2; 3; \ldots; 10$ auf.
b) Zeichne einen Graphen zu der Funktion $f(x) = 1{,}5x$.
c) Formuliere eine Funktionsgleichung zu der Beschreibung: Jeder x-Wert wird verfünffacht und danach 7 addiert.

**3** Stelle die Funktion verschieden dar.
a) Bei dieser Funktion wird jeder x-Wert verdreifacht.
b) $f(x) = x + 1$
c)

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| f(x) | 0 | 4 | 8 | 12 | 16 |

d)



**Tipp**
Die Steigung zwischen zwei Punkten kannst du mit einem Steigungsdreieck bestimmen.

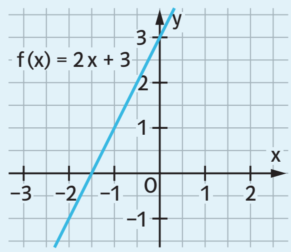
Steigung $= \dfrac{\text{Höhenunterschied}}{\text{Streckenunterschied}}$

## Lineare Funktionen

Eine **lineare Funktion** ist eine Funktion mit einer gleichmäßigen, absoluten Veränderung.
Ihre **Funktionsgleichung** hat die Form:

**f (x) = a · x + b**     kurz f (x) = a x + b

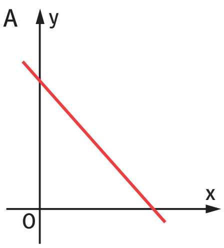
**Wert der Funktion** – Änderung (Steigung) je Einheit – Wert bei x = 0 (y-Achsenabschnitt)

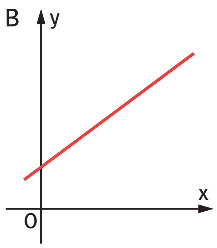


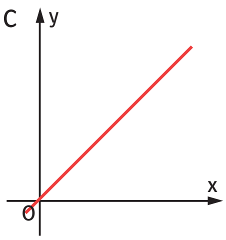

Der **Graph** einer linearen Funktion ist immer eine **Gerade**.
b gibt an, wo der Graph die y-Achse schneidet.

**1** a) Bestimme für jede lineare Funktion in der Tabelle den Wert für t = 0.
b) Beschreibe die Vorgänge in Worten. Welche Sachsituation könnte zu der Funktion passen?
c) Ordne jedem Vorgang den passenden Graphen zu.
d) Skizziere die Graphen im Heft und beschrifte die Achsen.

| Vorgang | Funktionsgleichung |
|---|---|
| Wassermenge m (in l) nach Minuten (t) | m (t) = 2 · t + 10 |
| Wasserhöhe h (in mm) nach Stunden (t) | h (t) = 0,5 · t |
| Wasserhöhe w (in cm) nach Minuten (t) | w (t) = 40 − 2 · t |

A



B



C



**2** a) Welche Situationen können durch eine lineare Funktionsgleichung beschrieben werden?
b) Gib für jede lineare Funktion die Funktionsgleichung an und zeichne den Graphen.

A Sina fährt mit ihrem Fahrrad gleichmäßig 20 km/h.

B Luca zahlt für einen Müsliriegel 49 ct und für sechs Riegel 2,50 €.

C Der Preis beträgt 10 € pro kg und zusätzlich 5 € Verpackungsgebühr.

**3** Janis zahlt für eine Taxifahrt 4,00 € Grundpreis und 1,80 € pro Kilometer.
a) Berechne den Preis für 3 km; 14 km und 15,5 km.
b) Erstelle eine Funktionsgleichung für den Preis für x km.

**4** In einer Badewanne befinden sich 15 Liter Wasser. In jeder Minute laufen gleichmäßig 8 Liter Wasser dazu.
a) Stelle für einen Zeitraum von 10 Minuten eine Wertetabelle auf.
b) Formuliere eine Funktionsgleichung.
c) Zeichne einen Graphen, der zeigt, wie die Wassermenge in der Badewanne zunimmt. Beschreibe den Verlauf.
d) Wann enthält die Badewanne 55 Liter Wasser? Wie lange dauert es, bis sie mit 135 Litern Wasser gefüllt ist?



DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 184 28.11.2018 11:05:51

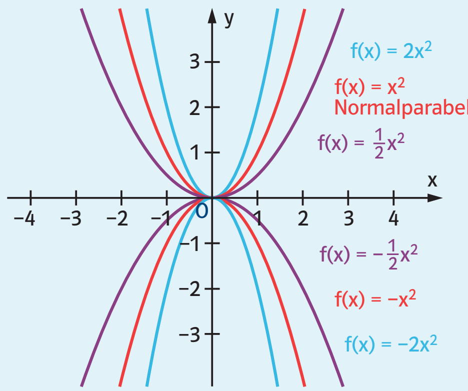
## Quadratische Funktionen

Der **Graph einer quadratischen Funktion** ist eine **Parabel**.

**Normalparabel**
Die einfachste quadratische Funktion ist **$f(x) = x^2$**, die **Normalparabel**.

**Quadratische Funktion $f(x) = ax^2$**
Für die Graphen quadratischer Funktionen der Form $f(x) = ax^2$ gilt:
Bei **$a > 0$** ist die Parabel nach oben geöffnet, bei **$a < 0$** nach unten.

Bei **$a > 1$** und bei **$a < -1$** ist die Parabel schmaler als die Normalparabel, bei **a zwischen $-1$ und $1$** ist sie breiter.
Der Scheitelpunkt ist der Ursprung $(0\,|\,0)$.
Die y-Achse ist die Symmetrieachse.




**Tipp**
→ **Aufgabe 1**
Formulierungshilfen

nach unten / oben geöffnet

gespiegelt an der x-Achse

schmaler / breiter als die Normalparabel

symmetrisch zur x-Achse

**1** a) Beschreibe den Verlauf der beiden Graphen. Wie unterscheiden sie sich vom Graphen der Normalparabel?
$f(x) = 0{,}25x^2$; $f(x) = -0{,}25x^2$
b) Skizziere die Graphen.

**2** Jede Aussage bezieht sich auf eine quadratische Funktion der Form $f(x) = ax^2$. Entscheide, ob sie richtig oder falsch ist, und begründe.

A Der Graph der Funktion ist symmetrisch zu x-Achse.

B Wenn $a = 1$ ist, handelt es sich um die Normalparabel.

C Je größer a wird, desto breiter wird die Parabel.

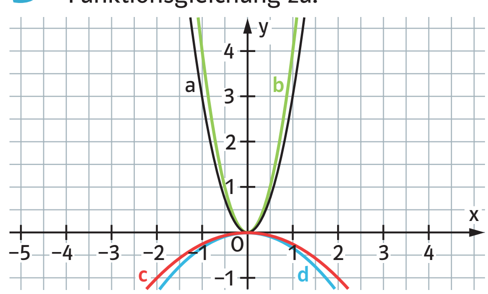
D Wenn a kleiner als 0 ist, ist die Parabel nach unten geöffnet.

E Wenn a positiv ist, ist die Parabel schmaler als die Normalparabel.

**3** Welche Punkte liegen auf der Normalparabel?
$A(-8\,|\,64)$; $B(-12\,|\,-144)$; $C(11\,|\,110)$; $D(0{,}5\,|\,0{,}25)$; $E(-2{,}5\,|\,6{,}5)$; $F(1{,}5\,|\,2{,}25)$

**4** Nenne zwei Funktionsgleichungen der Form $f(x) = ax^2$.
a) Die Parabel ist nach unten geöffnet.
b) Die Parabel ist schmaler als die Normalparabel.
c) Die Parabel ist nach oben geöffnet und breiter als die der Funktion $f(x) = \frac{1}{3}x^2$.

**5** Ordne jeder Parabel die richtige Funktionsgleichung zu.



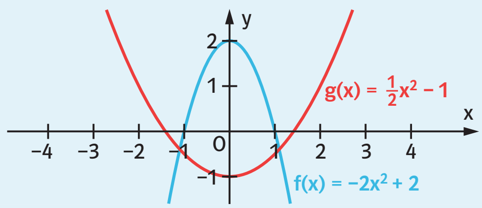

$i(x) = -4x^2$ $h(x) = 3x^2$ $l(x) = \frac{1}{3}x^2$
$g(x) = -3x^2$ $j(x) = -\frac{1}{4}x^2$
$f(x) = 4x^2$ $m(x) = \frac{1}{4}x^2$ $k(x) = -\frac{1}{3}x^2$

## Quadratische Funktionen – Verschiebung

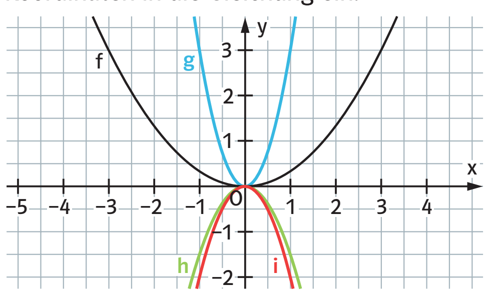
**a bestimmen**
Wenn du zu einer quadratischen Funktion der Form $f(x) = ax^2$ außer dem Ursprung einen weiteren Punkt kennst, kannst du a durch Einsetzen der Punktkoordinaten bestimmen.

P(6|12) in $f(x) = ax^2$ einsetzen: $12 = a \cdot 6^2$
Umformen nach a, berechnen: $a = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$
a einsetzen: $f(x) = \frac{1}{3}x^2$

**Quadratische Funktion $f(x) = ax^2 + c$**
Der Graph einer **quadratischen Funktion der Form $f(x) = ax^2 + c$** ist gegenüber dem Graphen von $f(x) = ax^2$ um c Einheiten nach oben $(c > 0)$ oder nach unten $(c < 0)$ verschoben.




**1** Die Graphen gehören zu einer quadratischen Funktion der Form $f(x) = ax^2$.
a) Bestimme jeweils a. Lies dazu einen Punkt auf der Parabel ab und setze die Koordinaten in die Gleichung ein.

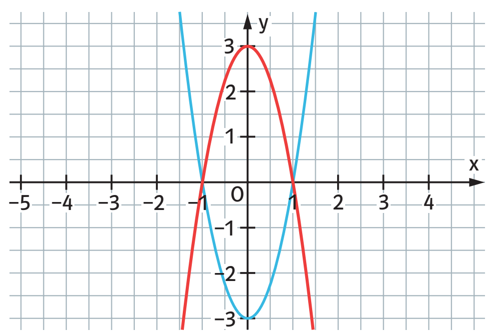



b) Erkläre, warum es nicht sinnvoll ist, den Punkt (0|0) zur Bestimmung von a zu verwenden.

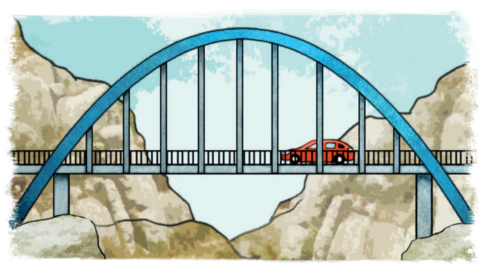
**2** Der Punkt liegt auf dem Graphen zu einer quadratischen Funktion der Form $f(x) = ax^2$. Bestimme die Funktionsgleichung.
a) P(3|18)
b) Q(2|16)

**3** Wie unterscheiden sich die beiden Graphen? Beschreibe die Unterschiede zunächst ohne Zeichnung und skizziere sie dann.
a) $f(x) = 2x^2$ und $g(x) = 2x^2 + 2$
b) $h(x) = -2x^2$ und $k(x) = -2x^2 - 2$

**4** Die Parabeln zu $f(x) = 3x^2 - 3$ und $g(x) = -3x^2 + 3$ sind hier dargestellt.
a) Welcher Graph gehört zu welcher Funktionsgleichung? Begründe.
b) Lies die Funktionswerte für $x = 1$ und $x = -2$ ab. Überprüfe deine Werte, indem du sie berechnest.




**5** Der Bogen einer Brücke lässt sich mit der Funktionsgleichung $f(x) = -\frac{1}{60}x^2$ beschreiben. Der höchste Punkt ist 46 m hoch. Notiere eine Funktionsgleichung, die den Brückenbogen „vom Boden aus“ beschreibt.






DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 186 28.11.2018 11:05:52

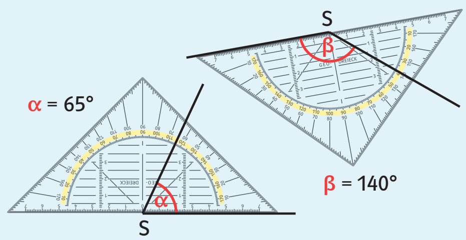
# Flächen und Körper

## Winkel

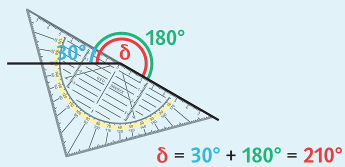
**Tipp**
Winkel werden mit kleinen griechischen Buchstaben bezeichnet:
- α Alpha
- β Beta
- γ Gamma
- δ Delta
- ε Epsilon

**Winkel messen**

Spitze und stumpfe Winkel (bis 180°)
1. Geodreieck so anlegen, dass die 0 genau auf dem Scheitelpunkt des Winkels liegt.
2. Winkel auf der Skala ablesen, deren Nullpunkt auf dem ersten Schenkel liegt.

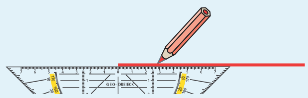


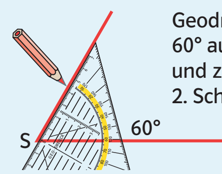

Überstumpfe Winkel (über 180°)
1. Geodreieck so anlegen, dass es auf der Verlängerung des ersten Schenkels liegt.
2. Winkel ablesen und 180° addieren.




**Winkel zeichnen**

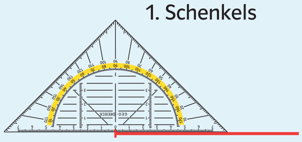
Variante 1: Zeichnen des 1. Schenkels



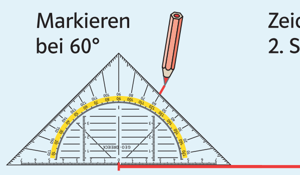



Geodreieck bei 60° ausrichten und zeichnen des 2. Schenkels

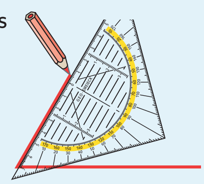
Variante 2: Zeichnen des 1. Schenkels



Markieren bei 60°

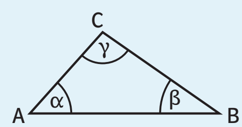


Zeichnen des 2. Schenkels



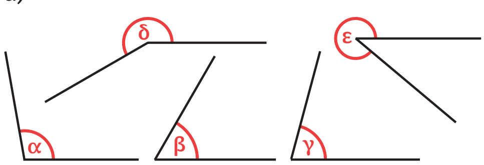
**Winkelsumme**

Die Winkelsumme im Dreieck beträgt 180°. $\alpha + \beta + \gamma = 180°$

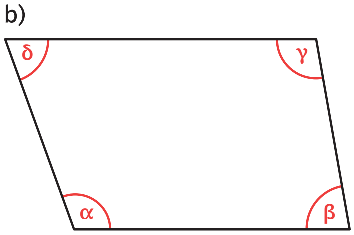



**1** Bestimme die Winkelgrößen mit dem Geodreieck.

a)




b)

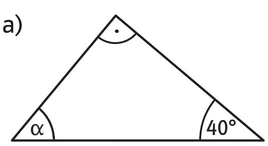



**2** Zeichne die Winkel und beschrifte sie mit griechischen Buchstaben.
150°; 52°; 94°; 225°

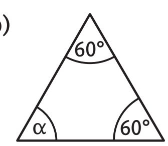
**3** a) Zeichne die Winkel 85°; 190° und 47° ohne Geodreieck möglichst genau. Beschreibe, wie du abschätzt.
b) Überprüfe durch Messen.

**4** Berechne den Winkel α ohne zu messen.

a)




b)

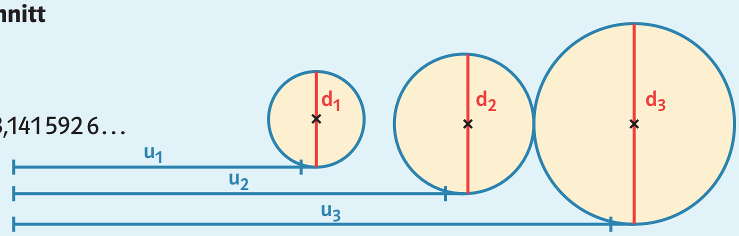


## Kreis und Kreisausschnitt

### Kreis und Kreisausschnitt

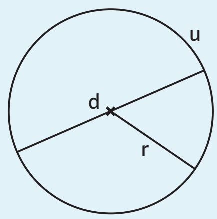
Für jeden **Kreis** gilt:

$\frac{\text{Umfang}}{\text{Durchmesser}} = \frac{u}{d} = \pi = 3{,}1415926\ldots$




**Kreisumfang u**

$u = \pi \cdot d = 2 \cdot \pi \cdot r$




Für einen Kreis mit dem Durchmesser d = 5 cm soll der Umfang berechnet werden.

$u = \pi \cdot d$

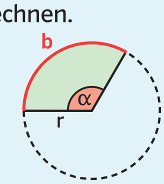
$u = \pi \cdot 5 \approx 15{,}7$

Der Umfang beträgt ungefähr 15,7 cm.

**Bogenlänge b eines Kreisausschnitts**

Die Länge des Kreisbogens b kannst du mithilfe des Winkels α und der Länge des Umfangs u berechnen.

$b = \frac{\alpha}{360°} \cdot u = \frac{\alpha}{360°} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$




Der Umfang eines Kreises beträgt 15 cm. Die Bogenfläche des Kreisausschnitts mit dem Winkel α = 120° soll berechnet werden.

$b = \frac{\alpha}{360°} \cdot u$

$b = \frac{120°}{360°} \cdot 15 = 5$

Die Bogenlänge beträgt 5 m.

**1** Berechne den Umfang des Kreises.

a) d = 7 cm  b) d = 8 m  c) d = 3,5 cm
d) r = 5 cm  e) r = 7 m  f) r = 3,6 m

**2** Ergänze die Tabelle.

| | a) | b) | c) | d) |
|---|---|---|---|---|
| r | 12 mm | □ | □ | □ |
| d | □ | 3,4 cm | □ | □ |
| u | □ | □ | 2,6 m | 3,3 km |

**3** Berechne die Bogenlänge b des Kreisausschnitts.

a) u = 5 cm, α = 30°  b) u = 3 cm, α = 60°  c) u = 15 cm, α = 120°
d) r = 2 cm, α = 40°  e) r = 4 cm, α = 80°  f) r = 7 cm, α = 150°
g) r = 25 cm, α = 45°  h) r = 25 cm, α = 90°  i) r = 25 cm, α = 180°

**4** Berechne die Bogenlänge b des Kreisausschnitts mit dem Radius r.

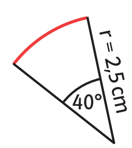
a) r = 6 cm, α = 80°  b) r = 6 cm, α = 160°  c) r = 12 cm, α = 160°

d) Wie verändert sich die Bogenlänge, wenn der Winkel α verdoppelt wird?

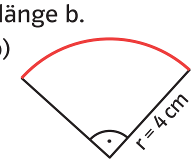
e) Wie verändert sich die Bogenlänge, wenn der Radius r verdoppelt wird?

**5** Berechne die Bogenlänge b.

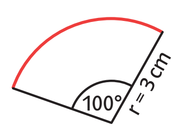
a)



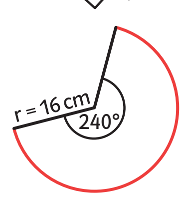

b)




c)



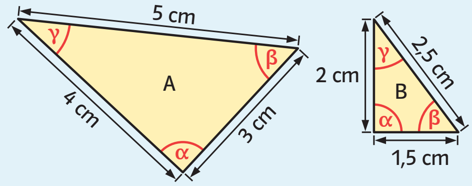

d)



## Ähnliche Dreiecke

**Tipp**
Ähnliche Dreiecke kannst du durch zentrische Streckung, Verschiebung, Drehung oder Spiegelung erzeugen.

**Ähnliche Dreiecke**
Zwei Dreiecke sind ähnlich, wenn
- entsprechende **Winkel** der Dreiecke gleich groß sind,
- die Längenverhältnisse entsprechender **Seiten** gleich sind.




Der Maßstab, der das Längenverhältnis zwischen den Strecken der Originalfigur und der Bildfigur festlegt, wird **Ähnlichkeitsfaktor k** genannt.

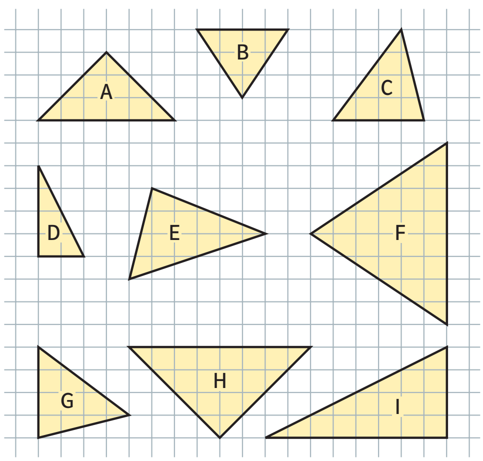
$k = \frac{\text{Länge der Bildstrecke}}{\text{Länge der Originalstrecke}}$

Die entsprechenden Winkel der Dreiecke A und B sind gleich groß.
Die Seiten von Dreieck B sind halb so lang wie die entsprechenden Seiten von Dreieck A.

$k = 1 : 2 = \frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\,\%$

Wenn zwei Dreiecke A und B ähnlich zueinander sind, schreibe kurz **A ~ B**.

**1** Welche Dreiecke sind ähnlich?

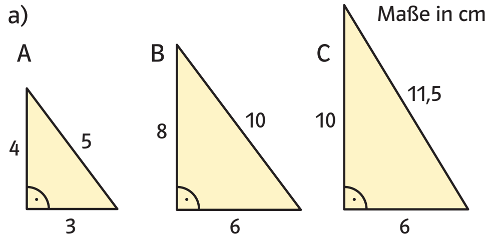



**2** Richtig oder falsch? Immer zueinander ähnlich sind …
a) zwei gleichschenklige Dreiecke.
b) zwei rechtwinklige Dreiecke.
c) zwei gleichseitige Dreiecke.

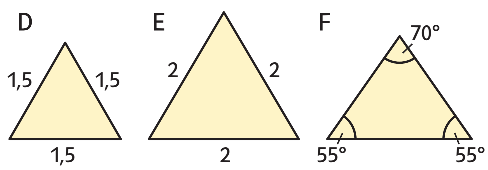
**3** Zeichne ein Rechteck in beliebiger Größe. Zeichne die Diagonalen ein. Es entstehen vier Dreiecke.
a) Welche Dreiecke sind ähnlich?
b) Ist das für jedes Rechteck gleich oder gibt es Sonderfälle?

**4** Welche Dreiecke sind ähnlich? Gib den Ähnlichkeitsfaktor an.

a)
Maße in cm




b)




**5** Ist ein Dreieck mit den Winkeln 60° und 80° ähnlich zu einem Dreieck mit den Winkeln 40° und 60°? Begründe.

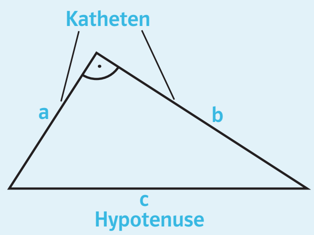
**6** Dreieck B aus → Aufgabe 4 wird am Kopierer mit der Einstellung 75 % verkleinert.
a) Gib die Maße des verkleinerten Dreiecks an.
b) ● Beträgt die Fläche des verkleinerten Bildes 75 % der Fläche des Originals?



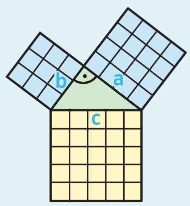
DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 189 28.11.2018 11:05:55

## Der Satz des Pythagoras

Im rechtwinkligen Dreieck nennt man die Seite gegenüber dem rechten Winkel **Hypotenuse** und die anderen beiden Seiten **Katheten**.




**Der Satz des Pythagoras**
In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Summe der Flächeninhalte der beiden Quadrate über den Katheten gleich dem Flächeninhalt des Quadrats über der Hypotenuse.
Werden die Längen der Katheten mit a und b und die Länge der Hypotenuse mit c bezeichnet, dann gilt: $a^2 + b^2 = c^2$.




Länge der Hypotenuse berechnen

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

$c^2 = 20^2 + 9^2$

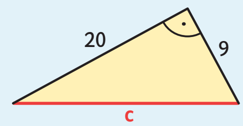
$c^2 = 400 + 81$

$c^2 = 481$

$c = \sqrt{481} \approx 22$

Länge der Hypotenuse: rund 22 mm

(Maße in mm)




Länge der Kathete berechnen

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

$17^2 = 8^2 + b^2$

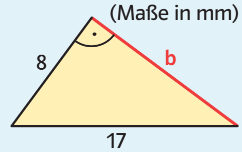
$b^2 = 17^2 - 8^2$

$b^2 = 225$

$b = \sqrt{225} = 15$

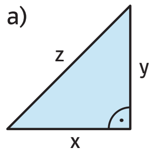
Länge der Kathete b: 15 mm

(Maße in mm)

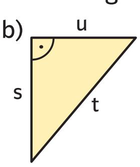



**1** Formuliere den Satz des Pythagoras für das rechtwinklige Dreieck.

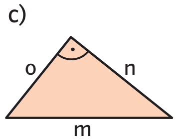
a)




b)

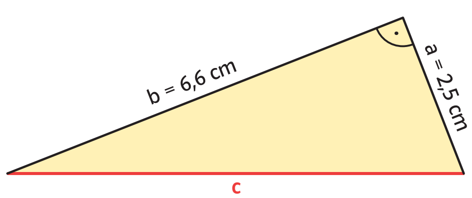



c)




**2** Skizziere ein rechtwinkliges Dreieck ABC mit den Seiten a, b und c, bei dem die Hypotenuse gegenüber von β liegt.

**3** Berechne die Länge der Seite c.

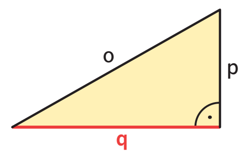



**4** Berechne die Länge der Seite q.

a) p = 10 mm
   o = 18 mm

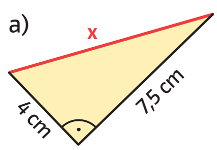
b) p = 7 cm
   o = 12 cm

c) p = 5 m
   o = 8 m

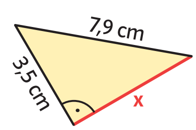



**5** Berechne die Länge der Seite x.

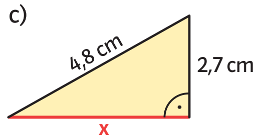
a)



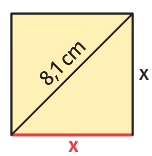

b)




c)



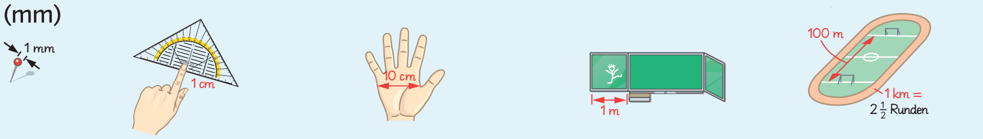

d) ●



## Länge, Fläche, Volumen

Die **Länge** einer Strecke wird angegeben in

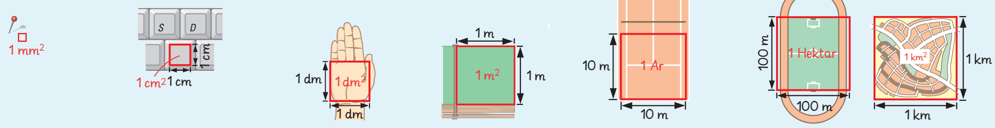
Millimeter (mm) | Zentimeter (cm) | Dezimeter (dm) | Meter (m) | Kilometer (km)




1 cm = 10 mm  1 dm = 10 cm  1 m = 10 dm  1 km = 1000 m

Die Größe einer **Fläche** wird angegeben in

Quadratmillimeter ($mm^2$) | Quadratzentimeter ($cm^2$) | Quadratdezimeter ($dm^2$) | Quadratmeter ($m^2$) | Ar (a) | Hektar (ha) | Quadratkilometer ($km^2$)




$1\,cm^2 = 100\,mm^2$  $1\,dm^2 = 100\,cm^2$  $1\,m^2 = 100\,dm^2$  $1\,a = 100\,m^2$  $1\,ha = 100\,a$  $1\,km^2 = 100\,ha$

Das **Volumen** eines Körpers wird angegeben in

Kubikmillimeter ($mm^3$) | Kubikzentimeter ($cm^3$) | Kubikdezimeter ($dm^3$) | Kubikmeter ($m^3$)


$1\,cm = 1000\,mm^3$  $1\,dm^3 = 1000\,cm^3$  $1\,m^3 = 1000\,dm^3$

Bei Flüssigkeiten verwendet man statt $dm^3$ und $cm^3$ die Einheiten Liter (l) und Milliliter (ml): $1\,l = 1\,dm^3$; $1\,ml = 1\,cm^3$

**Tipp**
Volumen = Rauminhalt, Volumina = Rauminhalte

**Tipp**
Zum Vergleichen von und Rechnen mit Längen, Flächen oder Volumen wandle, wenn nötig, in dieselbe Einheit um.

**1** Länge, Fläche oder Volumen? Ordne die Einheiten richtig zu.
$8\,km^2$; 5 mm; 3,5 a; $9\,m^3$; 7 dm; 15 l

**2** In welcher Einheit würdest du messen?
a) Entfernung zwischen zwei Hauptstädten
b) Inhalt eines Planschbeckens
c) Fläche eines Spielplatzes
d) Flüssigkeit in einem Wasserglas
e) Dicke eines Schulheftes

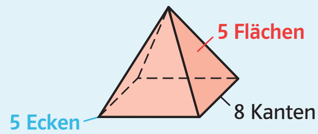
**3** Finn meint: „Meine Nachttischschublade fasst $1\,m^3$." Was meinst du dazu?

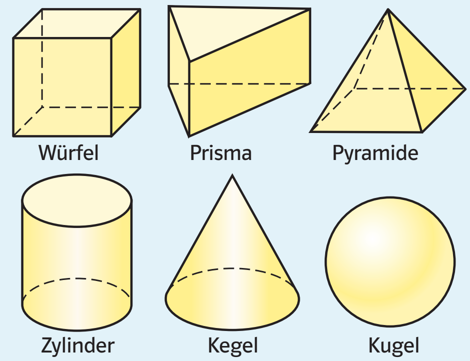
**4** a) Wandle in die nächstgrößere Einheit um.
(1) 30 mm; 330 m  (2) $400\,cm^2$; $4400\,m^2$
(3) $5000\,mm^3$; 5000 ml; $55\,500\,cm^3$
b) Wandle in die nächstkleinere Einheit um.
(1) 6 cm; 60 dm; 6,6 km  (2) $7\,cm^2$; $7{,}7\,m^2$; 70 ha
(3) $8\,cm^3$; 8,8 l; $88\,dm^3$

**5** Wandle um.
a) 99 cm = ☐ mm
99 000 m = ☐ dm
b) $9{,}9\,m^2$ = ☐ $dm^2$
99 ha = ☐ $m^2$
c) $9\,dm^3$ = ☐ $cm^3$
$9{,}9\,m^3$ = ☐ $cm^3$
d) 990 ml = ☐ l
$9{,}9\,dm^3$ = ☐ ml

## Geometrische Körper

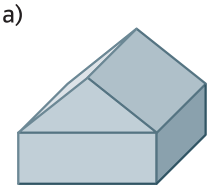
Ein **geometrischer Körper** kann durch die Anzahl seiner Ecken, Kanten und Flächen beschrieben werden.



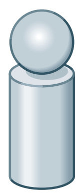




**1** Aus welchen geometrischen Körpern setzen sich die Werkstücke zusammen?

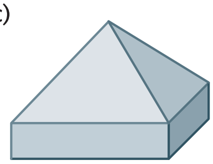
a)



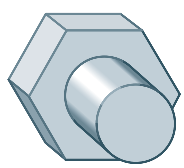
b)



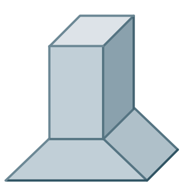
c)



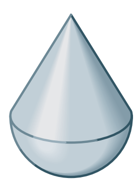
d)



e)



f)

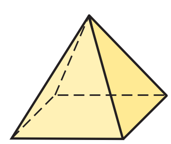


**2** Richtig oder falsch? Verbessere, wenn nötig.
a) Jeder Würfel hat sechs Flächen.
b) Jeder Quader hat zwölf Ecken.
c) Jeder Zylinder hat zwei gleich große Flächen.
d) Jede Kugel hat eine Ecke.
e) Jeder Kegel hat eine runde Fläche.
f) Jedes Prisma hat sechs Kanten.

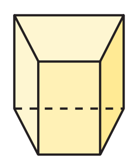
**3** Welcher Körper wird hier beschrieben?
a) Dieser Körper hat fünf Ecken. Seine fünf Flächen sind entweder dreieckig oder quadratisch. Er hat acht Kanten in zwei verschiedenen Längen.
b) Dieser Körper hat zehn Ecken und fünfzehn Kanten. Er hat sieben Flächen, von denen fünf gleich groß und rechteckig sind. Die anderen beiden Flächen haben auch die gleiche Form und Größe.

**4** Nenne den Namen des geometrischen Körpers und beschreibe ihn mithilfe seiner Eigenschaften.

a)



b)



**5** Nenne mindestens zwei geometrische Körper, für die gilt:
a) Mindestens zwei Flächen sind parallel zueinander.
b) Die Seitenflächen stehen senkrecht auf der Grundfläche.
c) Der geometrische Körper hat genau fünf Seitenflächen.

## Prisma

**Volumen Quader**

$V = a \cdot b \cdot c$

$V = 4 \cdot 3 \cdot 1{,}4 = 16{,}8$; Volumen: $16{,}8\,cm^3$

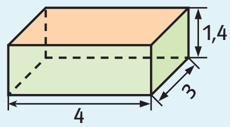
**Oberfläche Quader**

$O = 2ab + 2ac + 2bc$

$O = 2 \cdot 4 \cdot 3 + 2 \cdot 4 \cdot 1{,}4 + 2 \cdot 3 \cdot 1{,}4 = 43{,}6$

Oberfläche: $43{,}6\,cm^2$

**Quader**




**Volumen Prisma**

$V = G \cdot h$

$V = \frac{6 \cdot 2{,}2}{2} \cdot 9 = 59{,}4$; Volumen: $59{,}4\,cm^3$

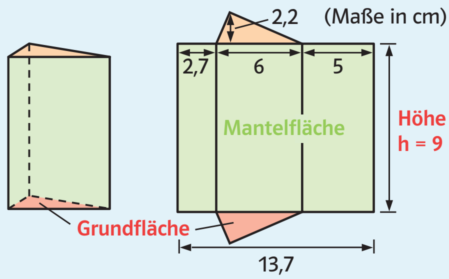
**Oberfläche Prisma**

$O = 2 \cdot G + M$

$O = 2 \cdot \frac{6 \cdot 2{,}2}{2} + 13{,}7 \cdot 9 = 136{,}5$

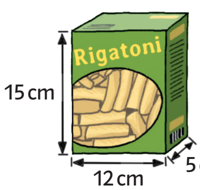
Oberfläche: $136{,}5\,cm^2$

**Prisma**

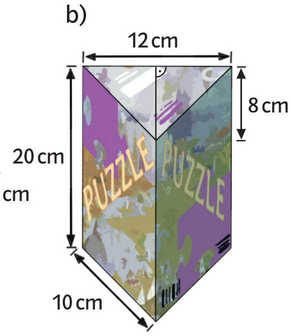



**1** Berechne das Volumen und den Oberflächeninhalt der Verpackung.

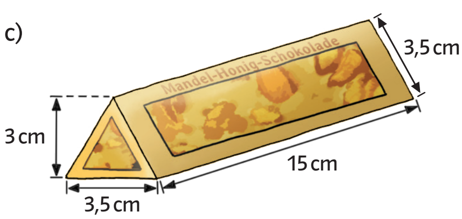
a)



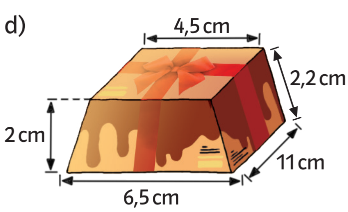

b)




c)

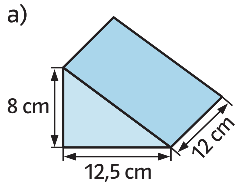



d)

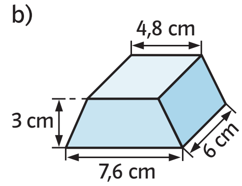



**2** Berechne das Volumen und die Oberfläche.

a)



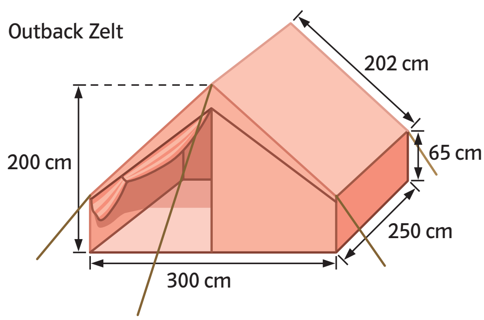

b)




**3** a) Wie groß ist der Innenraum des Zeltes? Berechne das Volumen.

b) Wie viel Zeltstoff wurde verarbeitet? Rechne mit 15 % mehr Stoff für Nahtzugaben und Verschnitt.

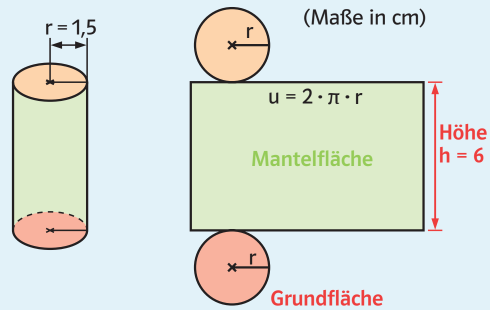
Outback Zelt



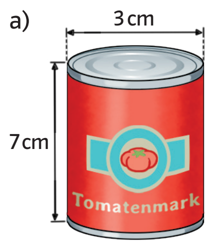
## Zylinder

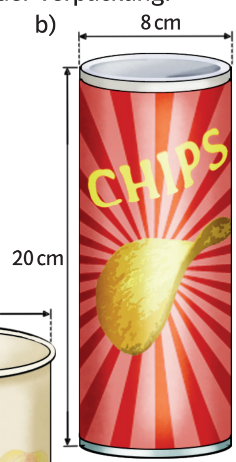
**Volumen**
$V = G \cdot h = \pi r^2 \cdot h$
$V = \pi \cdot (1{,}5)^2 \cdot 6 \approx 42{,}41$
Volumen: rund $42{,}4\,cm^3$

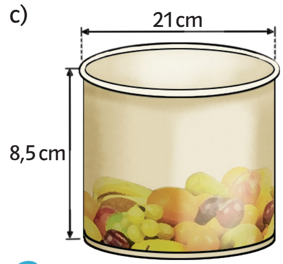
**Oberfläche**
$O = 2 \cdot G + M$
$O = 2 \cdot \pi \cdot (1{,}5)^2 + 2\pi \cdot 1{,}5 \cdot 6 \approx 70{,}69$
Oberfläche: rund $70{,}7\,cm^2$



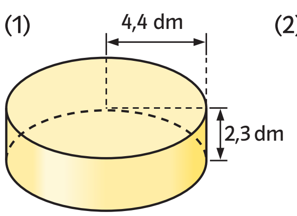

**1** Berechne das Volumen und den Oberflächeninhalt der Verpackung.

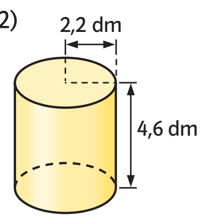
a)


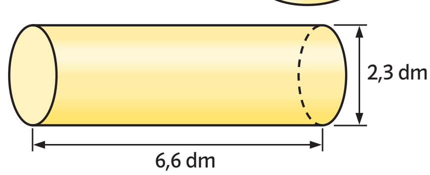

b)



c)


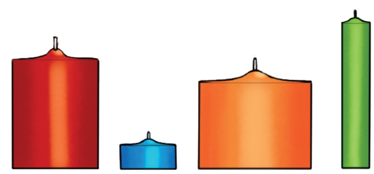

**2** Schätze erst und rechne dann.
a) Welcher Zylinder hat das größte Volumen?
b) Welcher Zylinder hat den kleinsten Oberflächeninhalt?

(1)



(2)



(3)


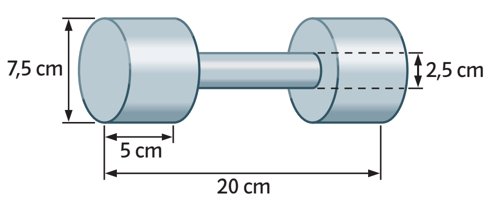

**3** Die Kerzen haben die Form eines Zylinders.
a) Ergänze die Tabelle für die verschiedenfarbigen Kerzen in deinem Heft.



| Kerze | rot | blau | orange | grün |
|---|---|---|---|---|
| r | 3 cm | □ | □ | □ |
| d | □ | 38 mm | 7,8 cm | □ |
| G | □ | □ | □ | □ |
| h | 7,5 cm | 16 mm | 6 cm | 10 cm |
| V | □ | □ | □ | $31{,}4\,cm^3$ |

b) $1\,cm^3$ Wachs wiegt ungefähr 0,9 g. Berechne das Gewicht der Kerzen.

**4** $1\,cm^3$ Stahl wiegt 7,83 g. Besteht die 2-kg-Hantel aus massivem Stahl oder hat sie im Inneren Hohlräume?



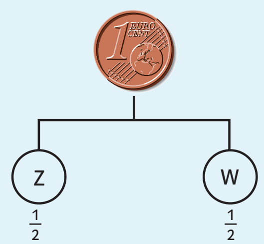
# Daten und Zufall

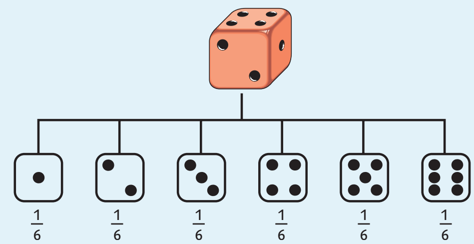
## Zufall und Wahrscheinlichkeit

Wenn alle Ergebnisse eines Zufallsversuchs die gleiche Chance haben, dann ist jedes Ergebnis **gleichwahrscheinlich**.
Die **Wahrscheinlichkeit** des Ergebnisses wird als **Bruch** geschrieben:

Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses = $\frac{1}{\text{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$

Je mehr Ergebnisse es gibt, desto geringer sind die Gewinnchancen.



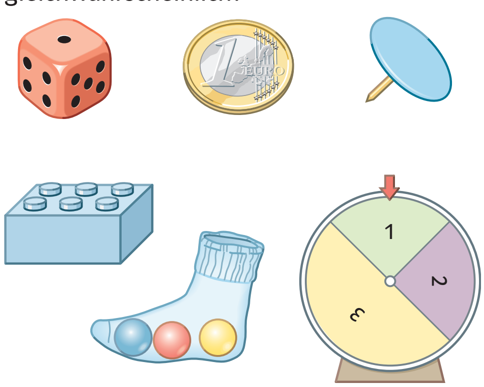




Die Chance, mit der Münze das Wappen zu werfen, ist $\frac{1}{2}$.
Sie ist relativ groß, da es eine von nur zwei Möglichkeiten ist.

Die Chance, mit dem Würfel eine 5 zu werfen, ist $\frac{1}{6}$.
Sie ist kleiner als beim Münzwurf, denn es ist eine von sechs Möglichkeiten.

Die Summe der Wahrscheinlichkeiten aller Ergebnisse eines Zufallsversuches ergibt 1.

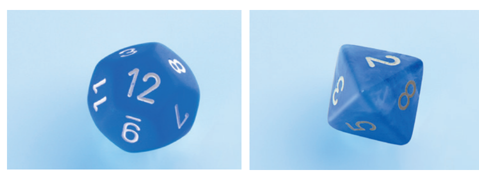
**1** a) Bei welchen dieser Gegenstände sind die unterschiedlichen Ergebnisse gleichwahrscheinlich?



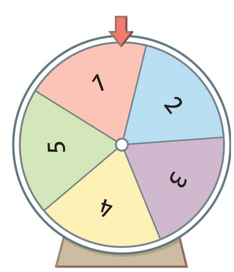
b) Nenne weitere Zufallsgeräte mit Ergebnissen, die gleichwahrscheinlich sind.

**2** Ein Spielwürfel hat sechs Seiten mit den Zahlen 1; 2; 3; 4; 5 und 6. Bestimme die Wahrscheinlichkeit für das Würfeln der Zahl 3.

**3** Nik und Maxi spielen. Wer eine 6 würfelt, gewinnt. Nik würfelt mit einem 12er-Würfel (links), Maxi würfelt mit einem 8er-Würfel (rechts).
Wer hat die größere Gewinnchance?



**4** Das Glücksrad wird gedreht. Mit welcher Wahrscheinlichkeit stoppt es
a) auf der 4?
b) auf einem blauen Feld?

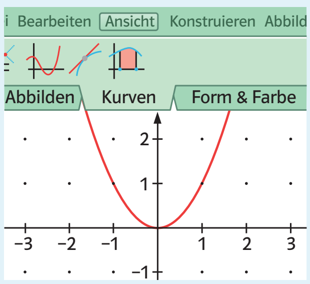


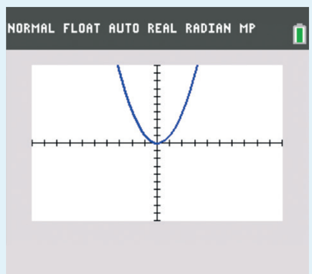
# Werkzeuge

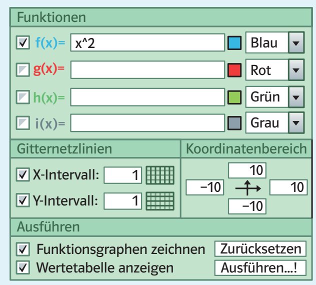
## Funktionen mit Programmen darstellen und untersuchen

Du kannst Funktionen mit dem GTR, CAS, einem Funktionsplotter oder einem anderen geeigneten Programm untersuchen.

- Achte beim Eingeben der Funktion auf die Notation deines Programms.
  Bei einigen Programmen gibst du zum Beispiel ein:
  7*x statt $7x$ oder $7 \cdot x$; 2/3*x statt $\frac{2}{3}x$ oder statt eines Kommas einen Punkt (2.34 statt 2,34); x^2 statt $x^2$.
- Damit du den richtigen Ausschnitt betrachten kannst, überlege vorher, welchen Bereich du auf der x- und y-Achse mit welcher Skala benötigst. Pass die Größe durch Zoomen (z. B. mit der Maus scrollen) und durch Eingabe der Maße des Koordinatensystems an. Auch die Genauigkeit der Skala kannst du bestimmen.
- Finde heraus, wie du einzelne Punkte eingeben kannst und ob du eine Wertetabelle erzeugen kannst.




**1** Gib die Funktionsgleichungen ein. Verändere das Koordinatensystem so, dass der Schnittpunkt der Geraden sichtbar wird. Ermittle die Koordinaten des Schnittpunkts.

a) $f(x) = -0{,}4x - 6$ $\quad g(x) = \frac{1}{10}x$
b) $f(x) = 1{,}2x - 160$ $\quad g(x) = -0{,}2x + 120$
c) $f(x) = 72 - \frac{1}{2}x$ $\quad g(x) = 85 - 0{,}55x$

**2** Überprüfe, ob die Punkte auf dem Graphen liegen. Wähle einen sinnvollen Ausschnitt des Koordinatensystems.

a) A(3 | 23) $\quad f(x) = 2x + 17$
b) A(10 | 41) $\quad f(x) = -0{,}8x + 50$
c) A(−15 | −14) $\quad f(x) = -12 + 0{,}2x$

**3** Zeichne die Graphen und ermittle die Koordinaten der Schnittpunkte.

$f(x) = -0{,}1x + 14$; $g(x) = 0{,}1x - 5$
$h(x) = 2x - 180$; $i(x) = 2x^2 - 180$

**4** a) Bestimme die Koordinaten des Schnittpunkts durch Ablesen am Graphen.

$f(x) = x^2 - 10x + 21$
$g(x) = 0{,}5x + 1{,}5$

b) Verändere die Funktion $g(x)$ so, dass die beiden Funktionen keinen Schnittpunkt mehr besitzen.

**5** Eine Autovermietung verlangt für einen Kleinwagen eine Grundgebühr von 25,00 € und eine Kilometerpauschale von 0,45 €.

a) Was kostet eine Fahrt bis 500 km?
b) Ermittle die Gesamtkosten für eine Fahrt von 345 km.
c) Ein anderes Unternehmen berechnet den Preis so: $f(x) = 0{,}30x + 30$. Ab welcher Strecke ist dieses Unternehmen billiger?




DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 196 28.11.2018 11:06:03

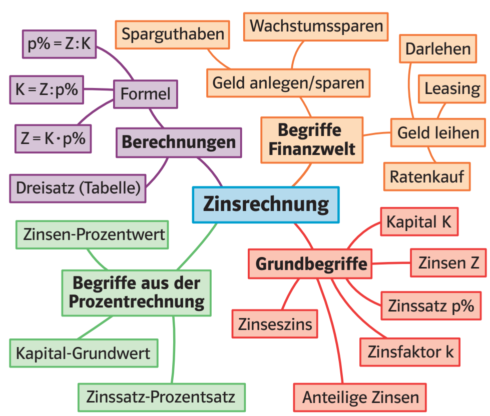
## Gedanken sammeln und ordnen

Oft ist es hilfreich, Gedanken, Ideen und Begriffe zu einem Thema zu sammeln und zu ordnen. Dazu gibt es verschiedene Methoden:

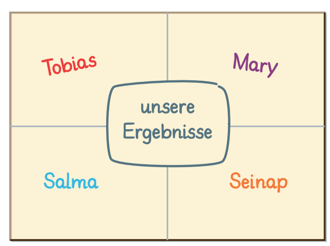
**Brainstorming**
Bei dieser Methode sammelst und notierst du innerhalb kurzer Zeit möglichst viele Ideen und Begriffe zu einem Thema. Schreibe alles auf, was dir einfällt, auch „Unsinn“! Dann ordne das Geschriebene, sortiere Unbrauchbares aus oder ergänze.
Ein Brainstorming kannst du allein oder auch in der Gruppe durchführen.

**Mindmap**
In einer Mindmap bringst du alles, was dir zu einem bestimmten Thema einfällt, in einen übersichtlichen Zusammenhang. Notiere dein Thema in der Mitte eines leeren Blattes. Schreibe die wichtigsten Begriffe gleichmäßig um dein Thema herum. Zeichne dazu die Hauptäste. Von den Hauptästen aus zeichne Nebenäste und notiere dort Unterbegriffe, Inhalte oder Beispiele zu den Begriffen der Hauptäste. Es entsteht ein übersichtliches Bild, das die Schwerpunkte und Zusammenhänge des Themas verdeutlicht.

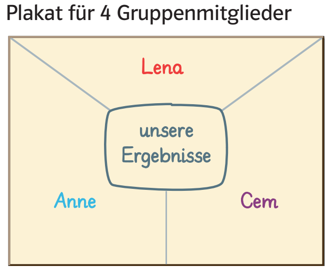
### Tipp
Verwende die im Brainstorming gesammelten Begriffe als Grundlage für eine Mindmap.




**Platzdeckchen (auch Placemat)**
Diese Methode ist gut geeignet, um sich in der Gruppe auszutauschen. Ihr braucht ein großes Blatt, auf dem für jeden ein Feld zum Schreiben und in der Mitte ein Feld für die gemeinsame Arbeit eingezeichnet wird.



Plakat für 4 Gruppenmitglieder



Plakat für 3 Gruppenmitglieder

Geht so vor:
**1.** Setzt euch um das Blatt herum.
Jeder schreibt seine Ideen in sein Feld.
**2.** Dreht nach einer vereinbarten Zeit das Blatt, bis ihr das nächste Feld vor euch habt.
Lest euch durch, was der Sitznachbar geschrieben hat.
Schreibt – ohne zu reden – eure Gedanken dazu.
Formuliert freundlich, aber ehrlich, z. B.
„Mir gefällt gut, dass du …“, „Vielleicht könntest du …“, „Ich habe eine Frage dazu: …“
Dann dreht weiter. Kommentiert nochmals … bis ihr wieder euer Feld vor euch liegen habt.
**3.** Lest euch durch, was die anderen geschrieben haben. Fragt, wenn nötig, nach.
Dann erarbeitet ein gemeinsames Ergebnis und schreibt es in das Feld in der Mitte.

## Effektiv lernen

**Prüfungen erfolgreich ablegen**

Kennst du das auch: Eine wichtige Prüfung steht bevor. Kurz vorher stellst du fest, dass du kaum noch Zeit hast. Jetzt heißt es Lernen auf den letzten Drücker. Das verursacht Stress und führt oft zu einem schlechten Ergebnis. Die folgenden Tipps helfen dir dabei, dich rechtzeitig und effektiv vorzubereiten und deine Prüfung erfolgreich abzulegen.

**Tipp**

Um dir einen Überblick über wichtige Inhalte zu verschaffen und eine Rückmeldung von den anderen einzuholen, hilft die MAP-Methode (→ Seite 199)

**Vor der Prüfung**

- **Inhalte vorbereiten**
  Verschaffe dir einen Überblick: Was musst du unbedingt wissen, was ist nicht so wichtig? Schreibe dir wichtige Inhalte und Zusammenhänge so auf, dass du sie z. B. durch sinnvolle Überschriften und unterstrichene Begriffe auch später noch nachvollziehen kannst. Wiederhole auch weit zurückliegende Inhalte. Mit dem Kapitel Querbeet kannst du z. B. herausfinden, ob du verschiedene Inhalte in einem neuen Zusammenhang sicher anwendest. Verwende auch die Checklisten und Tests im Buch. Kontrolliere dich selbst: Welche Inhalte hast du gut verstanden und welche musst du aufarbeiten? Nutze zum Aufarbeiten z. B. die Kompakt-Seiten und die mathe live-Werkstatt.
- **Lernen planen**
  Plane dein Lernen langfristig. Teile dir ein, was du lernen musst. Schreibe regelmäßig z. B. in einem Terminkalender auf, was du in welcher Reihenfolge bearbeiten möchtest. Wenn du einmal etwas nicht wie geplant erledigt hast, plane um. Berücksichtige andere Termine, wie das wöchentliche Sporttraining, den Musikkurs oder eine Geburtstagsparty. Damit du alles in Ruhe und ohne Druck schaffst, lerne möglichst immer zu den gleichen Zeiten. Beginne mit dem, was du einfach findest oder was dir Spaß macht. Verabrede dich auch zum gemeinsamen Arbeiten. Durch das gegenseitige Erklären und Kontrollieren merkst du schnell, ob du wirklich alles verstanden hast. Außerdem geht es zusammen leichter und macht mehr Spaß.

**Am Tag der Prüfung**

- **Vorbereitet sein**
  Sei etwas früher im Raum und halte alle benötigten Materialien wie Heft, Schreibzeug und Hilfsmittel bereit. Atme tief durch und versuche dich zu entspannen. Du weißt, was du kannst.
- **Inhaltlich überzeugen**
  Bearbeite zuerst die Aufgaben, die du direkt verstehst und lösen kannst. Wenn du eine Aufgabe im ersten Anlauf nicht verstehst, lege sie nicht endgültig weg. Manchmal hilft es auch schon, eine Aufgabe oder ein Problem mit eigenen Worten zu formulieren, um sie besser zu verstehen. Mach dir anschaulich klar, was gefragt ist. Wenn du z. B. mit einer Funktion nichts anfangen kannst, hilft eine Skizze oder eine Wertetabelle oft weiter. Wenn du bei einer Formel unsicher bist, setze probeweise Zahlen ein.
  Zum Schluss gehe nochmal in Ruhe alles durch.

## Mitteilen – Austauschen – Planen (MAP)

Bei dieser Methode tauscht ihr eure Überlegungen, z. B. zur Prüfungsvorbereitung, in eurer Lerngruppe miteinander aus und beratet euch gegenseitig, um optimal weiterzuarbeiten.
Geht in drei Schritten vor:

**1. Mitteilen (Einzelarbeit)**

Jeder überlegt sich schriftlich:
Welche Inhalte sind mir für die Prüfungsvorbereitung wichtig?
Welche Inhalte davon beherrsche ich bereits gut?
Was muss ich noch üben?

**2. Austauschen**

Legt eure Bearbeitungen auf die Tische vor euren Plätzen. Macht einen Rundgang um die Tischgruppe. Jeder liest sich dabei durch, was die anderen geschrieben haben und gibt schriftlich wohlwollend-kritische Kommentare mit seiner Unterschrift ab. (Beispiele für Satzanfänge: „Mir gefällt …“, „Mich wundert, dass …“, „Ich bin überrascht …“)

**3. Planen**

Geht zu euren Plätzen zurück und lest die Kommentare der anderen. Jeder überlegt:
Was sehe ich genauso? Was überrascht mich?
Was habe ich vergessen? Wie werde ich weiterarbeiten?
Tauscht euch in eurer Tischgruppe aus: Gibt es noch Fragen an die anderen? Gibt es Interessantes, was erwähnenswert ist? Woran werden die einzelnen weiterarbeiten?

## Feedback-Methode

Ein Feedback folgt nach einer Beobachtung, z. B. nach einem Referat. Der Beobachter sagt, wie die Person auf ihn gewirkt hat. Das Feedback kann Verhaltensweisen bewusst machen und die Wirkung auf andere verdeutlichen.

Bei einem guten Feedback sollten bestimmte Regeln eingehalten werden:

**Regeln für das Geben von Feedback**

Feedback darf sich nur auf direkt Beobachtetes beziehen. Dabei geht es um die Wirkung des Verhaltens und nicht um die Beziehung zur beobachteten Person.
Es wird immer in der Ich-Form formuliert, z. B. „Ich habe beobachtet, dass …“, „Ich denke, dass …“, „Mir kommt es vor, als ob …“.
Die Kommentare sollten freundlich, aber ehrlich formuliert werden, z. B. „Ich finde gut, dass du …“, „Gut gelungen ist dir …“, aber auch „Ich persönlich würde…“

**Regeln für das Annehmen von Feedback**

Der Feedbacknehmer hört aufmerksam zu und lässt den Feedbackgeber ausreden.
Er verteidigt oder rechtfertigt sich nicht. Wenn er etwas nicht versteht, fragt er nach.
Zum Schluss bedankt er sich für das Feedback. Es soll ja eine Hilfe für ihn sein.
Er selbst entscheidet, was er daraus macht.



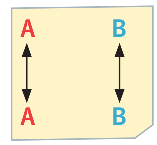
DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 199 28.11.2018 11:06:04

## Partnerpuzzle

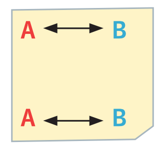
Bei dieser Methode arbeitet ihr in einer Tischgruppe zusammen. Ihr erarbeitet z. B. zwei Teilgebiete eines Themas. Bildet zuerst zwei Expertenteams für jedes Teilgebiet.

**1. Allein denken**
Arbeitet in eurem Expertenteam zunächst allein – jeder für sich.

**2. Arbeit in Expertenteams**
Tauscht eure Ergebnisse im Team miteinander aus.
Weil jeder als Experte dafür verantwortlich ist, sein Teilgebiet danach einem anderen erklären zu können, bereitet euch darauf vor.




**3. Austausch der Experten**
Jetzt arbeiten die Experten der beiden Themengebiete zusammen. Jeder trägt dem anderen das Ergebnis zu seinem Teilgebiet vor und beantwortet Fragen dazu.
Es können weitere Phasen folgen, in denen weitere Aufgaben bearbeitet werden.




## Gruppenpuzzle

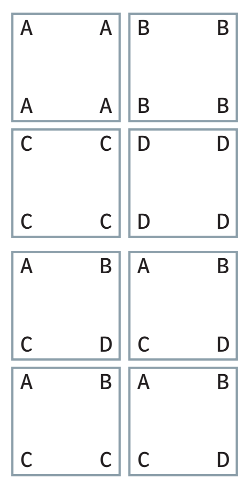
Bei dieser Methode wird jeder zum Experten eines Teilgebietes des Themas und tauscht sich danach mit anderen Experten anderer Teilgebiete aus.

Bildet zuerst Expertengruppen mit möglichst gleich vielen Mitgliedern zu den verschiedenen Teilgebieten.

**1. Allein denken**
Arbeitet euch in der Expertengruppe zunächst allein – jeder für sich – in das jeweilige Teilgebiet ein.

**2. Arbeit in Expertengruppen**
Danach tauscht euch innerhalb der Expertengruppe untereinander aus und bereitet euch darauf vor, eure Ergebnisse den anderen zu präsentieren.

**3. Austausch der Experten**
Bildet neue Gruppen, in denen Experten für alle Teilgebiete zusammenkommen. Jeder Experte trägt den anderen das Ergebnis aus der ersten Runde vor und beantwortet bei Bedarf Fragen dazu.



Zu vielen Themen im Mathematik-Unterricht lohnt es sich, die Wege und Ergebnisse festzuhalten. Manche nur für sich selbst – manche auch für andere.

## Portfolio (auch Themenmappe)

In einer Themenmappe sammelst und ordnest du alles, was rund um ein Thema (z. B. „Reisverpackung“) interessant erscheint.

- Auf dem **Titelblatt** notiere das Thema (vielleicht zusammen mit einem Bild), deinen Namen und deine Lerngruppe.
- Mit dem **Inhaltsverzeichnis** gibst du einen Überblick über alle deine Arbeitsergebnisse in geordneter Reihenfolge.
- Nummeriere die Seiten. Achte darauf, dass deine **Arbeitsergebnisse vollständig**, Aufgaben und Zeichnungen **richtig und sauber** sind. Verbessere, wenn nötig.

Wenn dein Portfolio später bewertet wird, achtet deine Lehrerin bzw. dein Lehrer auf die äußere Gestaltung und die Inhalte der einzelnen Seiten, aber auch auf deine Mitarbeit und ob du dir Mühe gegeben hast.
Manchmal ersetzt ein Portfolio auch eine Klassenarbeit.

## Plakat

Ein Plakat stellt das Wichtigste zu einem Thema übersichtlich und für andere verständlich dar. Bei der Gestaltung eines Plakats beachte Folgendes.

- **Größe**
  Wähle ein großes Plakat, damit es wahrgenommen wird. Gut geeignet sind z. B. DIN-A1-Bögen (ca. 60 cm × 80 cm).
- **Schrift**
  Die Schrift sollte gut lesbar sein. Überschriften schreibe etwas größer oder dicker als den übrigen Text. Du kannst sie auch unterstreichen. Verwende grundsätzlich möglichst Druckbuchstaben, längere Texte kannst du auch mit dem Computer schreiben.
- **Eyecatcher**
  Jedes Plakat sollte einen sogenannten Eyecatcher (deutsch: Blickfang) haben. Dieser – z. B. ein Bild zum Thema – sollte auffällig und deutlich erkennbar sein. Der Eyecatcher sollte das Erste sein, das man auf dem Plakat sieht. Deshalb sollte der Eyecatcher zusammen mit dem Thema, dem Ziel der Präsentation und dem Namen des Verfassers abgebildet werden.
- **Inhalt**
  Sortiere wichtige Informationen unter verschiedenen Überschriften. Formuliere kurze Sätze, die den Inhalt auf den Punkt bringen. Klebe auch Bilder, Tabellen, Diagramme und anderes zu deinen Texten.



DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 201 28.11.2018 11:06:04

## Präsentation

Präsentation ist nicht gleich Präsentation. Ob ein Vortrag interessant ist, hängt nicht nur vom Inhalt ab. Eine gute Gestaltung ist ebenso wichtig wie eine passende Sprache und das richtige Auftreten. Beachte folgende Punkte.

**Vorplanung**
- Welches **Thema** soll präsentiert werden?
  Sammle Informationen dazu. Was weißt du bereits? Welche Informationen brauchst du noch? Wie kannst du sie beschaffen? Arbeite dich gründlich in dein Thema ein.
- Was wissen und erwarten deine **Zuhörer**? Je weniger sie von deinem Thema wissen, desto mehr solltest du erklären und desto verständlicher sollte deine Präsentation sein. Was sind sie von anderen Präsentationen gewöhnt? Greife auf, was gut gefällt – verwerfe, was nicht gut ankommt. Vielleicht überraschst du auch mit einer unerwarteten Idee. Berücksichtige auch, was du besonders gut kannst.
- Welche **Medien** (Tafel, Overheadprojektor, Computer und Beamer, …) kannst du für deinen Vortrag nutzen? Wähle zum Inhalt und zu dir passende Medien aus. Weniger ist manchmal mehr.
- Wie viel **Zeit** steht zur Verfügung? Wie viel Zeit hast du für die Vorbereitung? Wie lange soll der Vortrag dauern? Nach der Zeitvorgabe richtet sich, wie ausführlich dein Vortrag wird und wie intensiv du deine Zuhörer einbeziehen kannst.

**Tipp**
Wenn ihr eine Gruppenpräsentation plant, überlegt genau wer was macht. Der Anteil jedes einzelnen sollte deutlich werden.

**Gestaltung der Präsentation**
- Überlege, wie du **Interesse wecken** und deinen Vortrag spannend gestalten kannst. Binde dazu z. B. eine interessante Geschichte oder Beispiele aus dem Alltag ein. Versuche, dein Publikum so oft wie möglich einzubeziehen.
- Erstelle eine **Gliederung** für deine Präsentation. Baue sie logisch auf, sodass während des ganzen Vortrags ein roter Faden erkennbar ist.
- Erkläre Neues **verständlich**. Greife auf Bekanntes zurück. Unterstütze deinen Vortrag durch geeignete Bilder und Darstellungen.
- Überlege genau, welche **Medien** du zu welchem Zeitpunkt einsetzt. Gestalte Tafelbilder, Folien und Schaubilder so, dass sie übersichtlich, gut lesbar und frei von Rechtschreibfehlern sind. Mache es möglichst einfach, beschränke dich auf das Wesentliche.
- **Übe den Vortrag** vor Freunden oder der Familie. Stichpunkte (z. B. auf Kärtchen) helfen dir, frei und ohne abzulesen zu reden. Übung und eine gute Vorbereitung helfen gegen Unsicherheit und Nervosität.

**Tipp**
Zum Üben kannst du deinen Vortrag auch aufnehmen (z. B. mit dem Handy) und dir danach anschauen.

**Durchführung der Präsentation**
- Starte mit der **Begrüßung** deines Publikums. Nenne dein Thema und das Ziel deines Vortrags. Erkläre, warum es ein wichtiges Thema ist.
- Erläutere zu Beginn kurz, wie du in deiner Präsentation **vorgehen** möchtest.
- **Sprich** klar und deutlich. Sieh deine Zuhörer an. Rede frei mithilfe von Stichpunkten.
- Biete an, Fragen zu beantworten. Bleibe auch bei **Fragen**, die du nicht beantworten kannst, ruhig. Biete an, dich zu erkundigen und sie beim nächsten Treffen zu beantworten.

Fasse zum **Schluss** die wichtigsten Punkte noch einmal zusammen und bedanke dich abschließend fürs Zuhören.


DO01_3-12-720680_K10_173_202.indd 202 28.11.2018 11:06:05