Paket

Leitidee Funktionaler Zusammenhang M 9

„Maßstab, proportionale/antiproportionale Zuordnungen, funktionale Zusammenhänge“

Teilziele

Mathematik Funktionen M 9

Materialien	Teilziele	✔
1, 2	Ich kann den Maßstab erklären.	
1, 2	Ich kann den Maßstab anwenden.	
3, 4	Ich kenne proportionale und antiproportionale Zuordnungen.	
3, 4	Ich kann proportionale und antiproportionale Zuordnungen anwenden.	
5, 6	Ich kenne Weg-Zeit-Diagramme und kann diese interpretieren.	
7, 8	Ich kenne lineare Funktionen und kann diese zeichnen.	
7, 8	Ich kann lineare Funktionen als Funktionsgleichung in einer Wertetabelle und als Graph darstellen.	

Stempelkarte

Mathematik Funktionen M 9

INFO: Der Maßstab **1**	AB: Der Maßstab **2**	INFO: Proportionale und antiprop. Zuordnungen **3**
AB: Proportionale und antiprop. Zuordnungen **4**	AB, INFO: Funktionale Zusammenhänge **5**	AB: Funktionale Zusammenhänge **6**
INFO: Lineare Funktionen **7**	AB: Lineare Funktionen **8**	

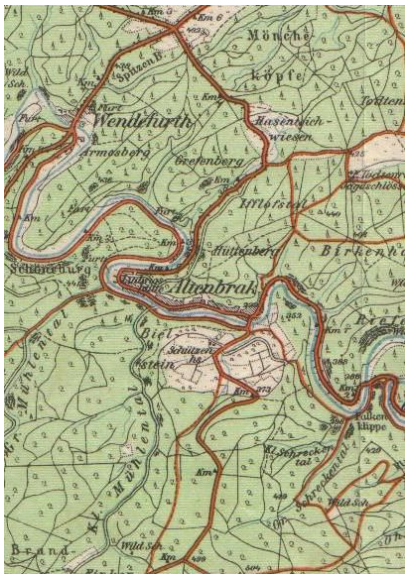
Bereitgestellt von: MNWeG
Stand: 11.08.2023
Lizenzhinweise:
CC BY SA

Der Maßstab

Mit dem Maßstab hast du vermutlich öfter zu tun ,als dir bewusst ist.
Beim Wandern mit einer Karte (sowohl in Papierform als auch digital), in ganz vielen Berufen, z.B. wenn ein Schreiner ein Möbelstück bauen möchte, oder wenn irgendetwas „maßstabsgerecht“ auf ein Blatt Papier gebracht werden soll, da es sonst zu groß ist.

Der Maßstab

Der Maßstab ist immer eine **Vergrößerung** oder **Verkleinerung** der Wirklichkeit. Also z.B. wird eine Landschaft **verkleinert**, um sie auf einer Karte darstellen zu können. Ein kleines Bauteil, z.B. ein Zahnrad für eine Uhr, wird **vergrößert** gezeichnet, damit der Werkzeugmacher überhaupt die Maße für das Teil aus dem Bauplan ablesen kann.
Der Maßstab wird in folgender Form geschrieben:
M 1 : 50.000 sprich 1 zu 50.000 oder
1 cm *(auf der Karte)* ≙ 50.000 cm *(in der Wirklichkeit)*



Altenbrak Karte 1912 - Maßstab 1 : 50.000

Du kannst den Maßstab auch mit dem **Dreisatz** berechnen! Eigentlich ist es ja ein „**Zweisatz**“!

Der Maßstab M 5 : 1 bedeutet, dass die Wirklichkeit **kleiner** als die Zeichnung ist. Z.B. 5 cm in der Zeichnung entsprechen 1 cm in „echt“ *(sehr kleine Bauteile).*

Schaue dir das Video an, wenn dir der Maßstab noch unklar ist.

Maßstab berechnen – von der Wirklichkeit zum Plan

① **Übung 1**:
Tipp: Lösung immer abdecken!
Du hast eine Karte mit einem Maßstab von 1 : 25.000.
Du misst eine Strecke auf der Karte von 4 cm.
Wie groß wäre die Strecke in der Landschaft?
Denke daran, deine Lösung in eine sinnvolle Einheit umzuwandeln.

Lösung ①
1 cm ≙ 25.000 cm
4 cm ≙ 25.000 cm · 4
4 cm ≙ 100.000 cm = 1.000 m = 1 km

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/der-massstab-8
CC BY SA

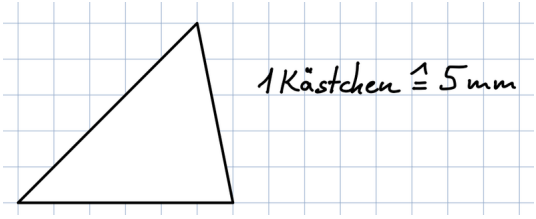
① Auf einer Karte im Maßstab 1 : 100.000 beträgt die Strecke von Rothaus nach Wutöschingen 21,5 cm.
Wie weit ist die Strecke in Wirklichkeit?
Die Lösung muss in einer sinnvollen Einheit angegeben werden!

Rechenweg
Du kannst den Maßstab auch mit dem **Dreisatz** berechnen!
Eigentlich ist es ja ein „**Zweisatz**"!

② Familie Maier plant eine Wanderung. Auf der Karte im Maßstab 1 : 30.000 beträgt die Wanderstrecke 32 cm.

a) Wie weit ist die Strecke in Wirklichkeit?
Die Lösung muss in einer sinnvollen Einheit angegeben werden!
b) Wie viele cm hätte die Strecke auf einer Karte im Maßstab 1 : 10.000?

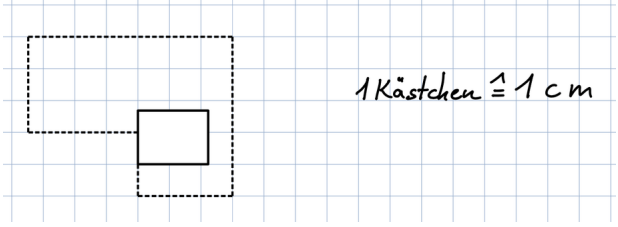
③ Zeichne das Dreieck im Maßstab 1 : 2 auf ein **kariertes Blatt**.



④ Die Fahrstrecke von München nach Hamburg beträgt laut Routenplaner ca. 790 km.
Wie viele cm wären dies auf einer Karte im Maßstab 1 : 2.000.000?

⑤ Hier siehst du ein Grundstück mit einem Haus.

a) Wie viele Meter Zaun benötigt man bei einem Maßstab von 1 : 500, um das Grundstück wie auf der Zeichnung abgebildet, einzuzäunen?
b) Wie viele Pfähle werden bei einem Abstand von 2,5 m benötigt?
Wichtig: Der Zaun wird am Anfang und am Ende am Haus befestigt.



⑥ Das abgebildete Zahnrädchen hat in einer Zeichnung einen Durchmesser von 5 cm. Es wurde mit einem Maßstab von 10 : 1 gezeichnet. Wie groß wäre das Zahnrädchen in Wirklichkeit?

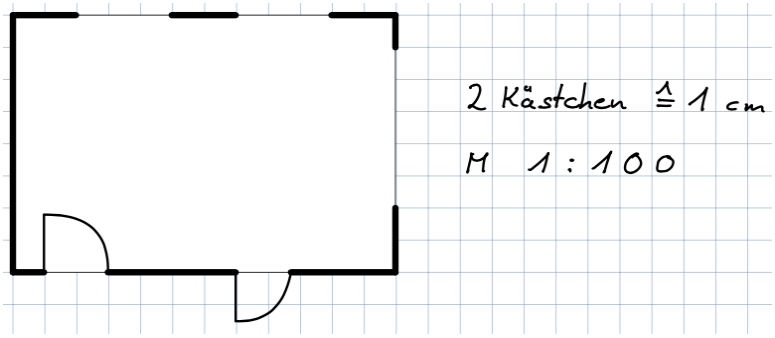
Zahnrädchen

CC BY SA

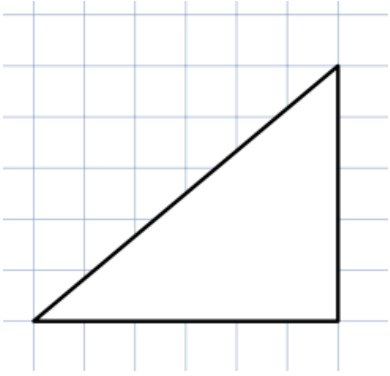
Schluchsee im Sommer

⑦ Der Schluchsee hat eine Länge von 7,5 km und eine Breite von 1,4 km.
Wie viele Zentimeter ist der Schluchsee auf einer Karte mit dem Maßstab 1 : 50.000 lang bzw. breit?

⑧ Hier siehst du den Grundriss eines Wohnzimmers. Der Maßstab beträgt 1 : 100.
Wie viele Quadratmeter hat das Wohnzimmer in Wirklichkeit?



⑨ Hier siehst du ein Dreieck, das im Maßstab 1 : 300 gezeichnet wurde. Entnehme die Maße aus der Zeichnung.
Wie groß wäre der Umfang dieses Dreieckes in Wirklichkeit?
Die Lösung muss in einer sinnvollen Einheit angegeben werden!



Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/der-massstab-9

Proportionale und antiproportionale Zuordnungen

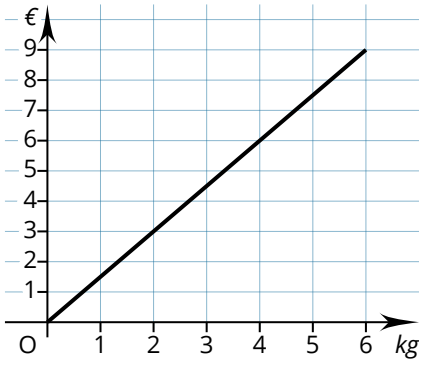
Das Thema der proportionalen und antiproportionalen Zuordnungen kennst du sicher schon aus deinem Alltag. Wenn du z.B. 1 kg Bananen kaufst, dann kosten diese z.B. 1,99 €/kg.

Was kosten dann 2 kg? Logisch - oder? 2 kg · 1,99 €/kg = 3,98 €.
Das nennt man dann eine **proportionale Zuordnung**.

Wenn drei Handwerker zwei Tage für eine Arbeit benötigen (z.B. Bodenfliesen verlegen), wie lange würde dann ein Handwerker benötigen?
Das ist schon etwas schwieriger, aber eigentlich auch logisch. Ein Handwerker braucht natürlich länger. Klar - oder? Und zwar in diesem Fall dreimal so lang, also 2 Tage mal 3 = 6 Tage.
Das nennt man dann eine **antiproportionale Zuordnung**.

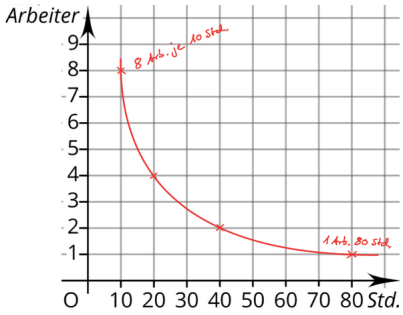
Proportionale Zuordnung

Bei einer proportionalen Zuordnung gilt:
„Je mehr ..., desto mehr ...“ oder
„Je weniger ..., desto weniger ...“.
Auf beiden Seiten wird daher auch die gleiche Rechenoperation, also eine Multiplikation **oder** eine Division durchgeführt.
Der **Graph** ist immer eine **Halbgerade**, die im **Nullpunkt** beginnt. Klar - 0 kg Äpfel kosten auch 0 €.



Antiproportionale Zuordnung

Bei einer antiproportionalen Zuordnung gilt:
„Je weniger ..., desto mehr ...“ oder
„Je mehr ..., desto weniger ...“.
Auf beiden Seiten werden daher **unterschiedliche** Rechenoperationen durchgeführt. Also wenn auf der einen Seite multipliziert wird, dann wird auf der anderen Seite dividiert **oder** umgekehrt.
Der **Graph** ist immer eine **Kurve**, die **nie** die x-Achse oder y-Achse berührt.



Löse die **Beispielaufgaben**, bevor du weitermachst.
Tipp: Lösungen immer abdecken!

① **Beispiel 1**:
Ein Päckchen Gummibärchen kostet 2,49 €.
Was kosten drei Päckchen?
Um welche Art von Zuordnung handelt es sich?

Lösung ①
1 Pä ≙ 2,49 €
3 Pä ≙ 2,49 € · 3
3 Pä ≙ **7,47 €**
→ proportionale Zuordnung

② **Beispiel 2**:
Ein Arbeiter braucht 10 Tage, um eine Arbeit zu erledigen.
Wie lange benötigen zwei Arbeiter?
Um welche Art von Zuordnung handelt es sich?

Lösung ②
1 Arb ≙ 10 d
2 Arb ≙ 10 d : 2
2 Arb ≙ **5 Tage**
→ antiproportionale Zuordnung

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-6
CC BY SA

Lehrerschmidt erklärt die Zuordnungen in zwei getrennten Videos und mit verschiedenen Darstellungsformen.
Tipp: Auf jeden Fall beide Videos **anschauen**!

Proportionale Zuordnung | Lehrerschmidt

Verschiedene Darstellungsarten werden vorgestellt.

Antiproportionale Zuordnung | Lehrerschmidt

Verschiedene Darstellungsarten werden vorgestellt.

In diesem Video von Mathema Trick werden die Zuordnungen in der Form der Tabellendarstellung gezeigt und erklärt. Vielleicht etwas schwieriger zu verstehen.

Proportionale und antiproportionale Zuordnung nur an Tabellen erklärt

Wichtig: Video von Mathema Trick, um antiproportionale Zuordnungen zu verstehen. Auf jeden Fall **anschauen**!

Textaufgaben zu einer antiproportionalen Zuordnung über den Dreisatz

Dreisatz

Damit kommst du immer zum Ziel.

Übungsaufgaben:

Tipp: Lösungen immer abdecken!

③ **Beispiel 1**:
Fünf Donuts kosten 2,50 €.
Was kosten acht Donuts?
Um welche Art von Zuordnung handelt es sich?

Lösung 3

Lösung über den **Dreisatz**:
5 Do $\hat{=}$ 2,50 €
1 Do $\hat{=}$ 2,50 € : 5 = 0,50 €
8 Do $\hat{=}$ 0,50 € · 8 = 4 €
→ proportionale Zuordnung

④ **Beispiel 2**:
Drei Bauarbeiter benötigen 21 Stunden um Hauswände zu mauern.

a) Wie viele Stunden benötigen fünf Bauarbeiter?
b) Wie viele Bauarbeiter wären nötig, um die Arbeit in 15,75 Stunden zu erledigen?

Lösung 4

Lösungen über den **Dreisatz**:
a) 3 BA $\hat{=}$ 21 h
1 BA $\hat{=}$ 21 h · 3 = 63 h
5 Arb $\hat{=}$ 63 h : 5 = 12,6 h
b) 21 h $\hat{=}$ 3 BA
1 h $\hat{=}$ 3 BA · 21 = 63 BA
15,75 h $\hat{=}$ 63 BA : 15,75 = 4 BA
→ beides antiproportionale Zuordnungen

⑤ **Beispiel 3**:
350 g Käse kosten 6,93 €.

a) Was kostet $\frac{1}{2}$ kg Käse?
b) Wie viel Käse bekommt man für 26,73 €?

Lösung 5

Lösungen über den **Dreisatz**:
a) 350 g $\hat{=}$ 6,93 € | : 3,5 oder 350
100 g $\hat{=}$ 1,98 €
500 g $\hat{=}$ 1,98 € · 5 = 9,90 €
b) 1,98 € $\hat{=}$ 100 g | : 1,98
1 € $\hat{=}$ 100 g : 1,98 = TR
26,73 € $\hat{=}$ 100 g : 1,98 · 26,73 = 1.350 g oder 1,35 kg
→ beides proportionale Zuordnungen

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-6
CC BY SA

Wichtig: Antwortsatz nicht vergessen!

„Muh“ ;-)

① Um 245 kg Fleisch zuzulegen, muss eine Kuh 2.800 kg Gras fressen.
Wie viel Gras muss die Kuh fressen, um 308 kg zuzulegen?

② 25 Waffeln kosten 17,50 €.

a) Wie viel kosten 45 Waffeln?
b) Wie viele Waffeln bekomme ich für 22,40 €?

③ Aus einer bestimmten Menge Brezelteig wurden 10 Brezeln zu je 90 g hergestellt.
Wie schwer wäre eine Brezel, wenn man aus der gleichen Teigmenge 12 Brezeln herstellen würde?

④ Die Abschlussklassen einer Gemeinschaftsschule wollen mit 65 Lernpartner*innen nach Berlin fahren. Der Preis pro LP beträgt 315 €.
Wie viel Euro mehr müssen die LPs bezahlen, wenn 5 LPs krank werden, die Kosten jedoch gleich bleiben?

⑤ Ein Vorrat von 750 g Fischfutter reicht für 15 Tage bei 20 Fischen.

a) Wie lange reicht das Futter bei 30 Fischen?
b) Wie viele Fische wären im Aquarium, wenn das Futter 12 Tage reichen würde?

⑥ Ein Händler kauft 272 Flaschen Apfelsaft zu je 0,75 l.
Wie viele Flaschen wären notwendig, um den Apfelsaft in 0,2 l Flaschen abzufüllen?

⑦ Tanja und ihre kleine Schwester Lena bekommen jede Woche 12 € bzw. 8 € Taschengeld.

a) Wie viel Taschengeld bekommen die beiden Mädchen nach 1, 2, 3, ... 12 Wochen? Lege eine Wertetabelle an.
b) Wie viel Taschengeld hat Lena erhalten, wenn ihre große Schwester 144 € bekommen hat?
c) Zeichne ein Diagramm über 12 Wochen für Tanja und Lena.

⑧ Ein Schwimmbecken soll mit Wasser gefüllt werden.
Eine Pumpe pumpt in einer Stunde 3.500 l Wasser in das Becken.
Nach 14 Stunden wäre das Becken voll.
Nach zwei Stunden wird noch eine zweite Pumpe mit der gleichen Leistung eingesetzt.
Wie lange dauert es jetzt noch, bis das Becken voll ist?

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-7
CC BY SA

⑨ Du hast 5,8 kg Muffinteig, aus dem du 116 Muffins backen kannst.
Wie viele Muffins kannst du mit 22,5 kg Teig backen?

⑩ Ein UPS-Kurier hat in 4 1/4 Stunden 45 Pakete ausgefahren. Damit hat er 55,25 € verdient.
Wie viel würde der Kurier in einer 8-Stunden-Schicht verdienen?

⑪ In den Aluminiumwerken Wutöschingen (AWW) werden 1.760 Profile pro 8-Stunden-Schicht gepresst.
Wie viele Profile werden in einer Woche mit 38.5 Stunden gefertigt?

Mit dieser APP kannst du nochmals die Begriffe und einfache Rechnungen üben.

⑫ Aus Fruchtsaftkonzentrat soll Fruchtsaft hergestellt werden.
Aus einem Liter Konzentrat können 120 Liter Saft hergestellt werden.
a) Wie viel Liter Konzentrat benötigt man für 1.800 l Saft?
b) Wie viele Flaschen zu 0,3 l könnten damit abgefüllt werden?

⑬ Von einem Acker wurden 237 kg Kartoffeln geerntet, wovon 7 % beschädigt sind.
Wie viele kg sind das?

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-7
CC BY SA

Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen

Weg-Zeit-Diagramm

Geschwindigkeiten können in einem **Weg-Zeit-Diagramm** graphisch dargestellt werden.
Aus so einem Diagramm kannst du über die **Zeit** und die **Geschwindigkeit** die **zurückgelegte Strecke** ablesen.
Dabei wird die **Zeit** auf der **x-Achse** und die zurückgelegte **Strecke** auf der **y-Achse** dargestellt.

Weg-Zeit-Diagramm | erstellen und auswerten

Steigungen im Diagramm werden sehr gut erklärt!

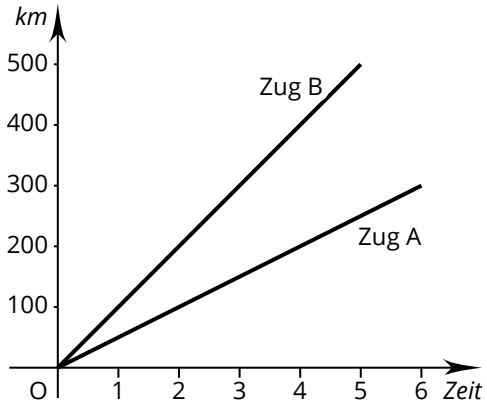
Geschwindigkeit und Weg-Zeit-Diagramme

... ab Minute 3 wird gezeigt, wie ein Weg-Zeit-Diagramm gezeichnet wird.

① Schaue dir zuerst mindestens eines der beiden Videos an. Das obere ist von Lehrerschmidt. Wenn du **mitzeichnest**, verstehst du das Video sicher noch besser!

② **Übung 1**: Schaue dir das Weg-Zeit-Diagramm an.

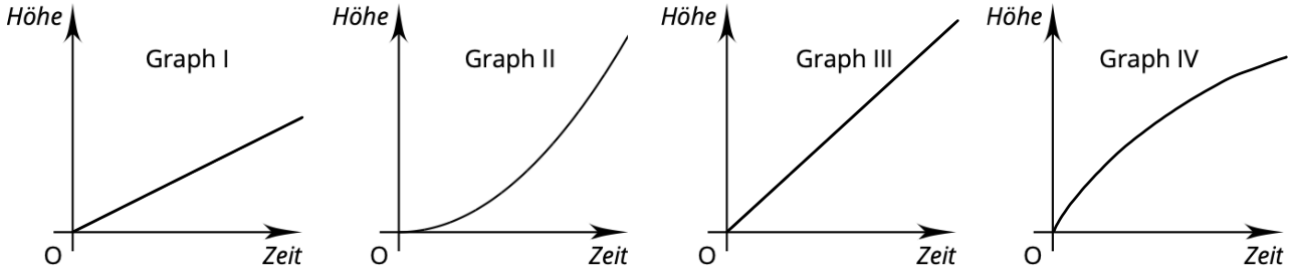
a) Wer fährt schneller? Schnellzug A oder B? Begründe deine Entscheidung.
b) Wie viele Kilometer legt Zug B in 3 Stunden zurück?
c) Wie viele Kilometer legt Zug A in 3 Stunden zurück?
d) Wie viele Kilometer **mehr** hat Zug B nach 5 Stunden zurückgelegt?



③ **Übung 2**: Hier siehst du ein weiteres Weg-Zeit-Diagramm.
Stelle dir vor, du sollst eine Geschichte dazu schreiben, z.B. deinen Weg zur Schule (mögliche Hilfswörter: warten, Freund*in, schneller, was vergessen, genauso schnell, Ampel, treffen).

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-7
CC BY SA

① Hier siehst du vier Gefäße, die gleichmäßig mit Wasser befüllt werden.
Welches Gefäß gehört zu welchem Graphen? Schreibe die Lösungspaare auf.



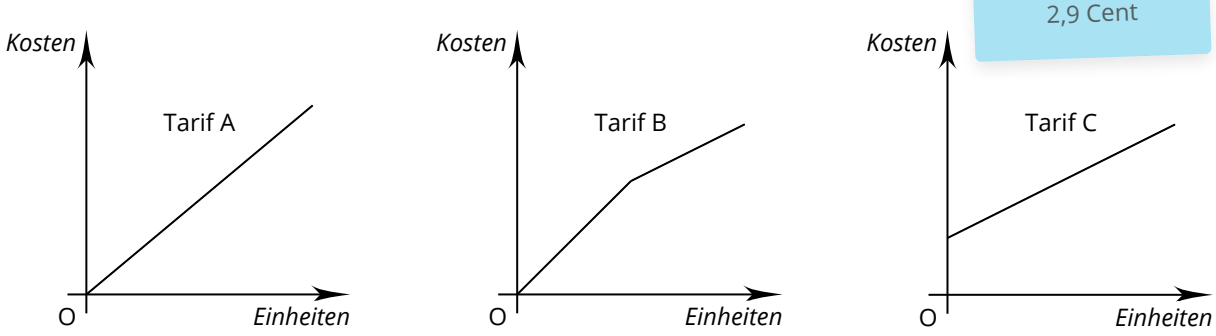
② Du hast drei verschiedene Telefontarifangebote.

a) Welches Angebot gehört zu welchem Graphen?
b) Welcher Tarif ist am günstigsten, wenn Paul 150 Einheiten im Monat vertelefoniert?

Angebot 1
Grundgebühr: 1,99 €
Preis pro Einheit: 1,5 Cent

Angebot 2
bis 100 Einheiten: 3,5 Cent
ab 101 Einheiten: 1,8 Cent

Angebot 3
Preis pro Einheit: 2,9 Cent

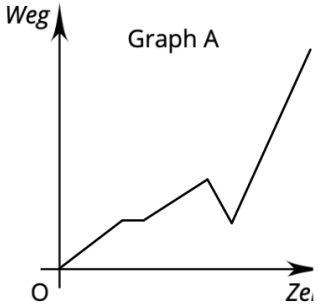


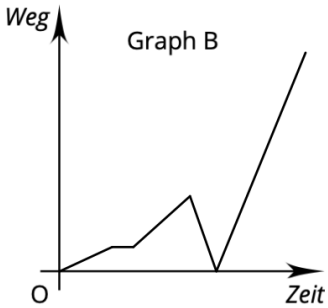
③ Ergänze in der Wertetabelle die fehlenden Werte. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = 2x - 1

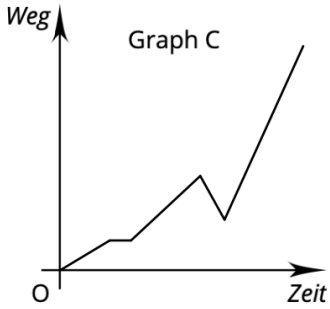
x	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y	- 5				3	

CC BY SA

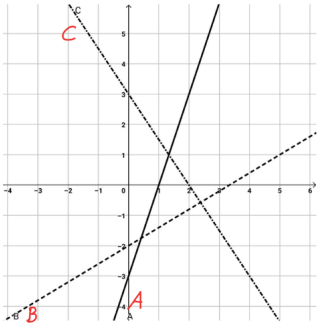
④ Fritz läuft von zu Hause langsam Richtung Schule los. Nach kurzer Zeit bleibt er stehen, da die Ampel rot ist. Er läuft nun etwas schneller weiter, um kurz darauf festzustellen, dass er seine Mütze verloren hat. Schnell rennt er ein Stück des Weges zurück, um dann mit der Mütze auf dem Kopf im Sprint zur Schule zu rennen.
Welcher Graph passt zu der Geschichte?





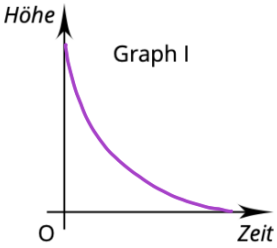


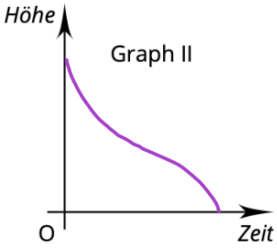
⑤ Welche Funktionsgleichung gehört zu welchem Graphen?
Schreibe den jeweiligen Buchstaben in das Kästchen davor.

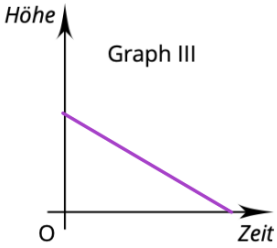


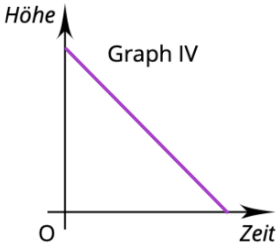
	$f(x) = \frac{3}{5}x - 2$
	$f(x) = -1{,}5x + 3$
	$f(x) = 3x - 3$

⑥ Hier siehst du vier Kerzen, die gleichmäßig abbrennen.
Welche Kerze gehört zu welchem Graphen? Schreibe die Lösungspaare auf.





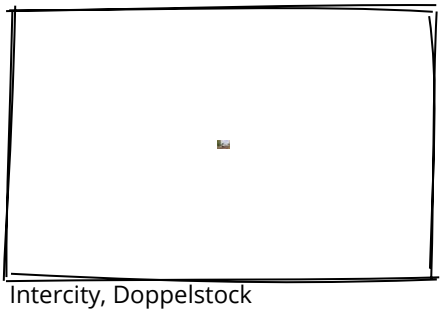


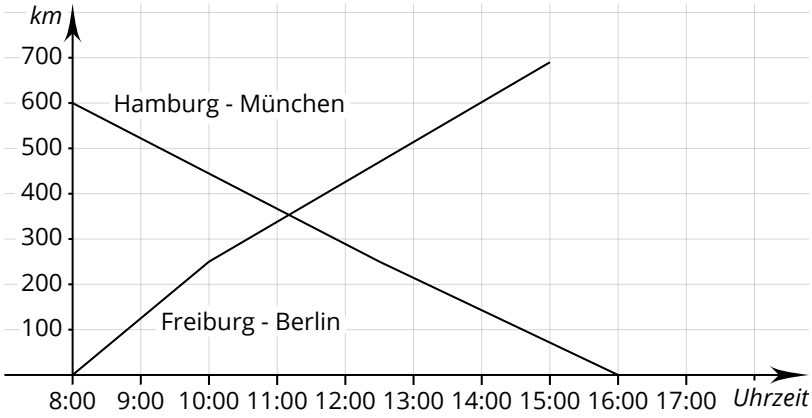


Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-8
CC BY SA

⑦ Zwei Freunde machen eine Fahrt mit dem ICE. Leider sitzen sie nicht im gleichen Zug. Fritz fährt von Hamburg nach München und Klaus von Freiburg nach Berlin. In dem Diagramm siehst du stark vereinfacht die Graphen zu ihren Reisen und ihre Entfernung in Luftlinie.

a) Wie weit sind die beiden zu Beginn ihrer Reise voneinander entfernt?
b) Um wie viel Uhr kreuzen sich die beiden Freunde?
c) Wie viele Kilometer haben die beiden Freunde bis zu ihrem Kreuzungspunkt jeweils zurückgelegt?


Intercity, Doppelstock



⑧ Auf welche Diagramme treffen folgende Aussagen zu?

a) Die Züge fahren gleich schnell.
b) Die Züge fahren zur gleichen Uhrzeit los.
c) Beide Züge bewegen sich.
d) Ein Zug ist schneller als der andere.

Stehende Züge im Bahnhof

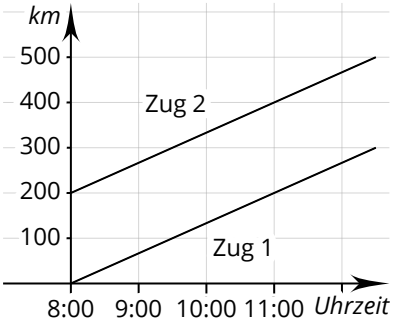


Diagramm 1

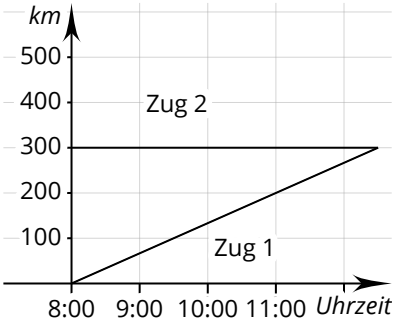


Diagramm 2

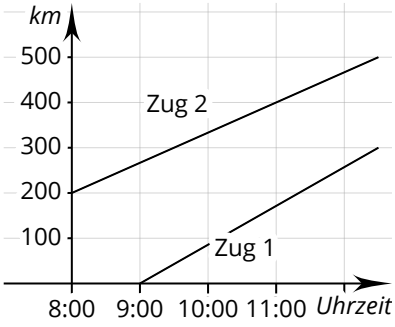


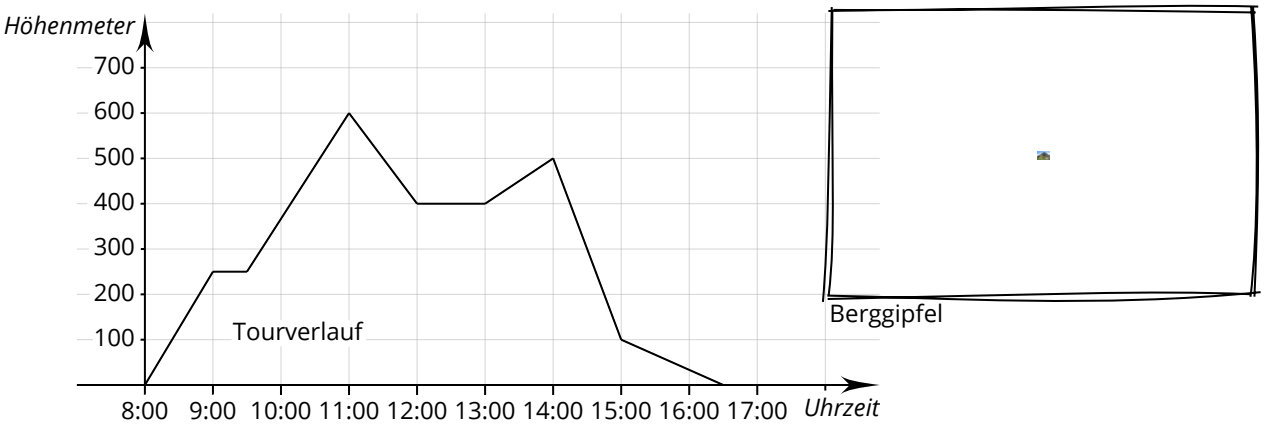
Diagramm 3

Privat: A. Schöler

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-8

⑨ Hier siehst du die Höhenmeter, die eine Wandergruppe im Laufe eines Tages zurückgelegt hat.

a) Wie viele Stunden war die Wandergruppe unterwegs?
b) Wie viele Höhenmeter (alles nach oben) hat sie dabei bewältigt?
c) Wann ging es weder bergauf noch bergab?
d) Nachgedacht: Kannst du sagen, wann die Gruppe eine Pause gemacht haben könnte? Begründe deine Aussage.



⑩ In einer Küche sollen neue Fliesen verlegt werden. Es gibt zwei Angebote für Fliesen im Baumarkt. Die Küche hat eine Größe von 16 m².

a) Wie viele Fliesen pro Angebot würde man für die ganze Küche benötigen?
b) Wie viel Euro kann man sparen, wenn man die günstigeren Fliesen nimmt?
c) Wie viel Prozent mehr kosten die teureren Fliesen?
d) Wie hoch sind die Gesamtkosten bei Angebot A, wenn noch Nebenkosten von 23 % entstehen?
e) Nachgedacht: Warum wird es eventuell schwierig, wenn man genau die passende Menge Fliesen kauft? Begründe deine Meinung.

Angebot A

20 cm x 40 cm
4,80 € / Stück
60 € / m²

Angebot B

20 cm x 30 cm
3,90 € / Stück
65 € / m²

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-8
CC BY SA

Lineare Funktionen verstehen und lösen

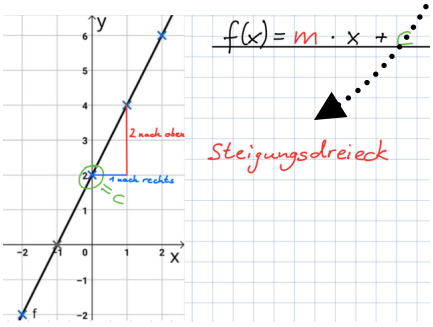
Der Graph einer linearen Funktion ist **immer** eine Gerade.
Im Gegensatz zu einer proportionalen Zuordnung geht eine lineare Funktion jedoch **nicht** durch den Nullpunkt. Sonst wäre es ja eine proportionale Zuordnung.

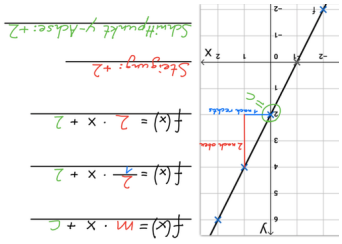
Merkwissen zu linearen Funktionen

- Die **Funktionsgleichung** lautet: f(x) = mx + c
- Die **Steigung m** gibt an, ob die Gerade steigt oder fällt
  $\rightarrow m > 0 \rightarrow$ die Gerade steigt
  $\rightarrow m = 0 \rightarrow$ die Gerade ist parallel zur x-Achse
  $\rightarrow m < 0 \rightarrow$ die Gerade fällt
- Die **Variable c** (wird manchmal auch als b geschrieben) gibt den y-Achsenabschnitt an, an dem die Gerade die y-Achse (y = c) schneidet.
  Also z.B. c = 2 $\rightarrow$ Schnittpunkt (0|2)
- Mit Hilfe des sogenannten **Steigungsdreieckes** kann man die Steigung einzeichnen.
- Lineare Funktionen können als **Funktionsgleichung**, in einer **Wertetabelle** oder als **Graph** dargestellt werden.

Mit dieser APP kannst du die linearen Funktionen nochmals üben.

① **Übung 1**:
Hier siehst du den Graphen mit einem Steigungsdreieck. Überlege dir, welchen **Wert c** hat und wie groß die **Steigung m** ist. Schreibe die Funktionsgleichung auf.
Tipp: Lösung immer abdecken!



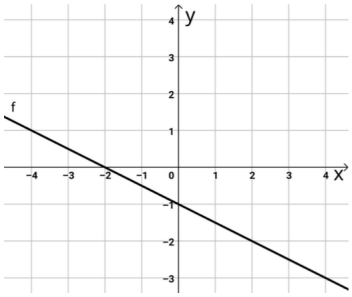


② **Übung 2**:
Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = 2x + 2

x	0	1	2	3	4	5
f(x) = y			6	8		

CC BY SA

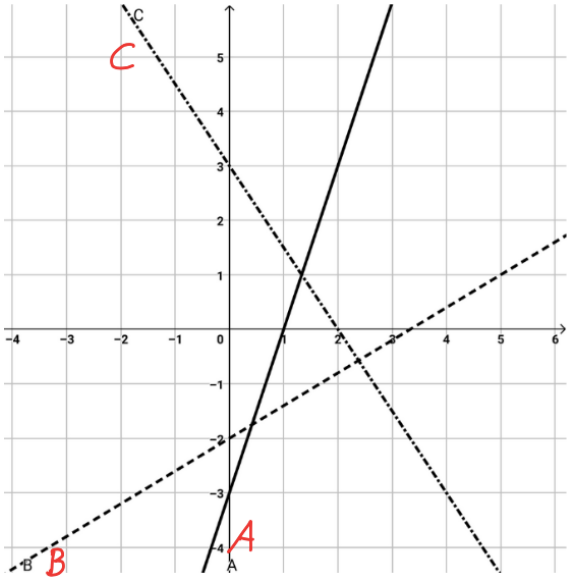
③ **Übung 3**:
Hier siehst du einen weiteren Graphen. Überlege dir, welchen **Wert c** hat und wie groß die **Steigung m** ist. Zeichne das Steigungsdreieck ein und schreibe die Funktionsgleichung auf.



$f(x) = m \cdot x + c$

④ **Übung 4**:
Hier siehst du drei verschiedene Graphen.
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die jeweilige Funktion.
Zur Übung kannst du auch nochmal die Steigungsdreiecke einzeichnen.

Tipp
Die Steigung findest du, indem du von einem zum nächsten **Kästchen**schnittpunkt gehst.



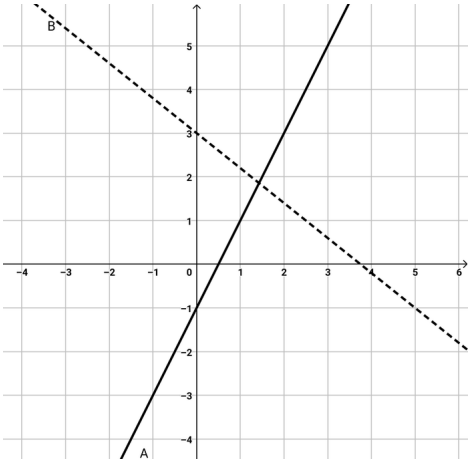
	$f(x) = \frac{3}{5}x - 2$ **oder** $f(x) = 0{,}6x - 2$
	$f(x) = -\frac{3}{2}x + 3$ **oder** $f(x) = -1{,}5x + 3$
	$f(x) = 3x - 3$

⑤ **Übung 5**:
Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: $f(x) = -\frac{1}{2}x - 1$

x	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3
f(x) = y							

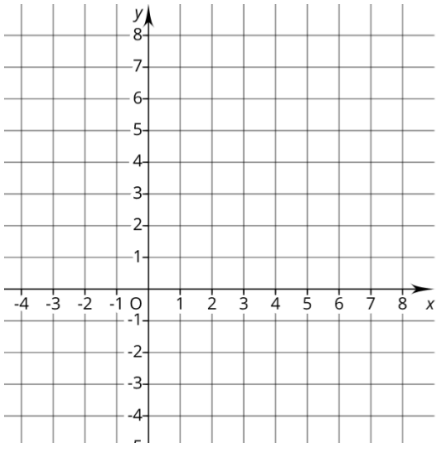
Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/lineare-funktionen-16
CC BY SA

① Schreibe die Funktionsgleichungen für A und B auf.
Denke an das Steigungsdreieck.

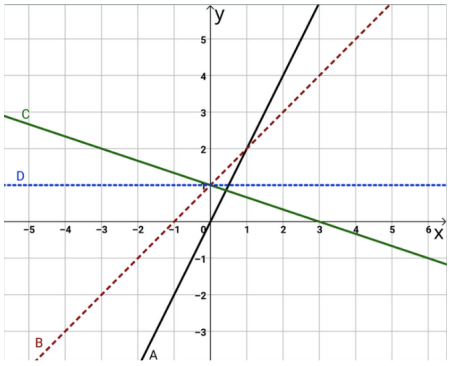


Tipp
Die Steigung findest du, indem du von einem zum nächsten **Kästchen**schnittpunkt gehst.

② Zeichne einen Graphen zu der Funktionsgleichung f(x) = - 0,5 x - 1 für die x-Werte - 4 bis + 4.
Tipp: Es genügt, wenn du zwei Punkte berechnest. Am besten keine Nachbarpunkte!



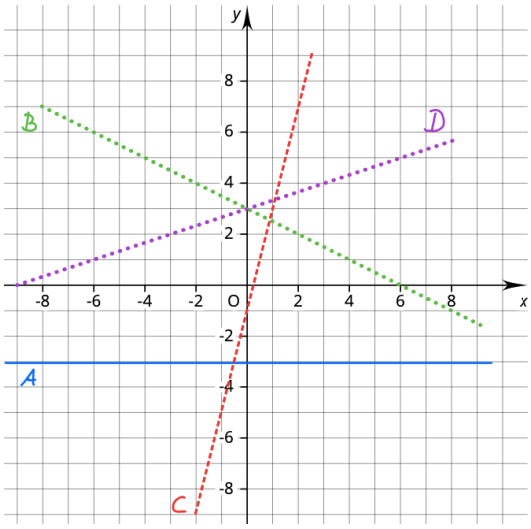
③ Welcher Buchstabe gehört zu welcher Funktion?
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die Funktion.



	f(x) = 2 x
	f(x) = - $\frac{1}{3}$ x + 1
	f(x) = 1
	f(x) = x + 1

CC BY SA

④ Welcher Buchstabe gehört zu welcher Funktion?
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die Funktion. Ergänze am Ende die fehlende Funktion.



	$f(x) = \frac{1}{3}x + 3$
	$f(x) = -3$
	$f(x) = 4x - 1$

⑤ Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = - 2x + 1,5

x	- 2	- 1	0	1	2	3
f(x) = y				- 0,5		

⑥ In Tiengen kannst du von verschiedenen Anbietern einen E-Roller ausleihen. In der entsprechenden APP findest du drei unterschiedliche Angebote.
Welches Angebot würdest du wählen, wenn du im Monat die E-Roller etwa 125 Minuten nutzen würdest?

Angebot A
Gesamtkosten incl. 100 Min./Monat **40 €**
jede weitere Minute **50 Cent**

Angebot B
Grundgebühr **15 €/Monat**
Preis pro Minute **35 Cent**

Angebot C
Keine Grundgebühr
Preis pro Minute **nur 45 Cent**

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/lineare-funktionen-17
CC BY SA

Lösungen

Leitidee Funktionaler Zusammenhang M 9

Lösung 1

1 cm ≙ 100.000 cm

21,5 cm ≙ 100.000 cm · 21,5

21,5 cm ≙ 2.150.000 cm = 21.500 m = 21,5 km

Rechenweg

Du kannst den Maßstab auch mit dem **Dreisatz** berechnen! Eigentlich ist es ja ein „**Zweisatz**"!

Lösung 2

a) 1 cm ≙ 30.000 cm

32 cm ≙ 30.000 cm · 32

32 cm ≙ 960.000 cm = 9.600 m = 9,6 km

b) 1 cm ≙ 10.000 cm

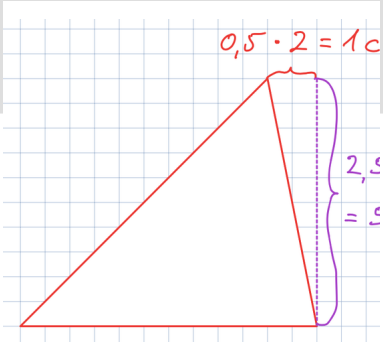
? cm ≙ 960.000 cm (Wie oft passen 10.000 in 960.000?)

? cm ≙ 960.000 : 10.000

? = 96 cm

Die Strecke auf der Karte wäre dann 96 cm lang.

③ Zeichne das Dreieck im Maßstab 1 : 2 auf ein **kariertes Blatt**.



Lösung 4

1 cm ≙ 2.000.000 cm = 20.000 m = 20 km

Die Strecke beträgt 790 km,

d.h. 790 km : 20 km = 39,5 cm (auf der Karte).

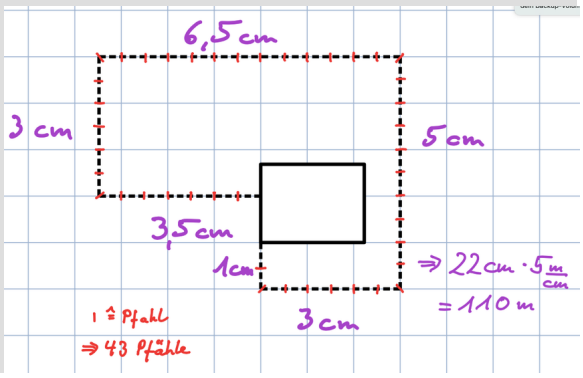
Lösung 5

a) 1 cm ≙ 500 cm = 5 m

Wenn ich die Kästchen zähle und mit 1 cm multipliziere, habe ich eine Streckenlänge von 22 cm.

Zaunlänge: 22 · 5 m = 110 m Zaun.

b) Entweder einzeichnen und abzählen oder überlegen: 110 m : 2,5 m = 44 Pfähle, allerdings muss 1 Pfahl abgezogen werden, da ja an der Hauswand begonnen wird.



Lösung 6

10 cm (auf der Zeichnung) ≙ 1 cm (in echt)

1 cm ≙ 0,1 cm

5 cm ≙ 0,5 cm = 5 mm

Das Zahnrädchen hätte in echt 5 mm im Durchmesser.

Zahnrädchen

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/der-massstab-9
CC BY SA

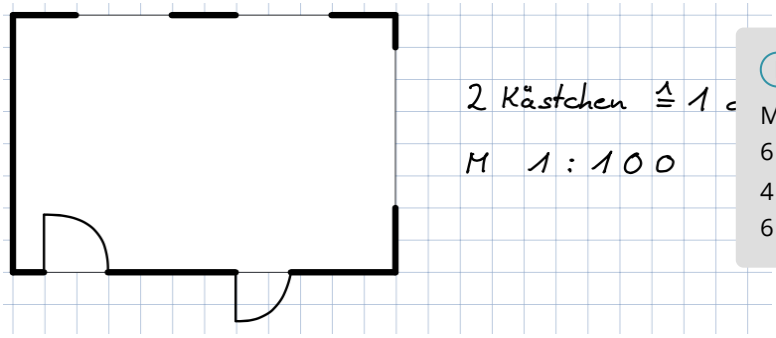
Schluchsee im Sommer

⑦ Der Schluchsee hat eine Länge von 7,5 km und eine Breite von 1,4 km.
Wie viele Zentimeter ist der Schluchsee auf einer Karte mit dem Maßstab 1 : 50.000 lang bzw. breit?

Lösung 7

Länge: 7,5 km = 7.500 m = 750.000 cm
750.000 cm : 50.000 = 15 cm
Breite: 1,4 km = 1.400 m = 140.000 cm
140.000 cm : 50.000 = 2,8 cm
Auf der Karte ist der Schluchsee 15 cm lang und 2,8 cm breit.

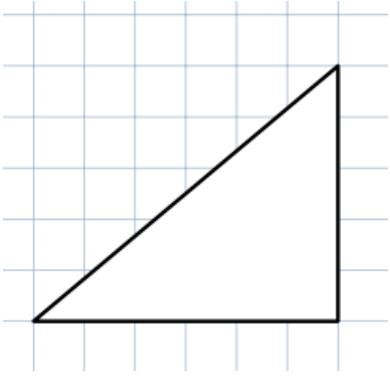
⑧ Hier siehst du den Grundriss eines Wohnzimmers. Der Maßstab beträgt 1 : 100.
Wie viele Quadratmeter hat das Wohnzimmer in Wirklichkeit?



Lösung 8

Maße des Wohnzimmers:
6 cm ≙ 6 m
4 cm ≙ 4 m
6 m · 4 m = 24 m²

⑨ Hier siehst du ein Dreieck, das im Maßstab 1 : 300 gezeichnet wurde. Entnehme die Maße aus der Zeichnung.
Wie groß wäre der Umfang dieses Dreieckes in Wirklichkeit?
Die Lösung muss in einer sinnvollen Einheit angegeben werden!



Lösung 9

gemessen: 3,8 cm + 3,2 cm + 5 cm = 12 cm = u
(Je nach Kopie kann der Umfang auch um 1 bis 3 mm abweichen).
u = 12 cm · 300 = 3.600 cm
3.600 cm : 100 = 36 m

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/der-massstab-9
CC BY SA

Lösung 1

245 kg ≙ 2.800 kg

1 kg ≙ 2.800 kg : 245 → TR

308 kg ≙ 2.800 kg : 245 · 308 = 3.520 kg

Lösung 2

a) 17,50 € : 25 = 0,70 €

→ 45 · 0,70 € = 31,50 €

b) 22,40 € : 0,70 € = 32 Waffeln

Lösung 3

10 Br. · 90 g = 900 g

900 g : 12 = 75 g

Lösung 4

65 LPs · 315 € = 20.475 €

20.475 € : 60 = 341,25 €

341,25 € - 315 € = 26,25 € müssen sie mehr bezahlen

Lösung 5

a) 20 Fische ≙ 15 Tage

1 Fisch ≙ 300 Tage

30 Fische ≙ 10 Tage

b) 300 Tage ≙ 1 Fisch

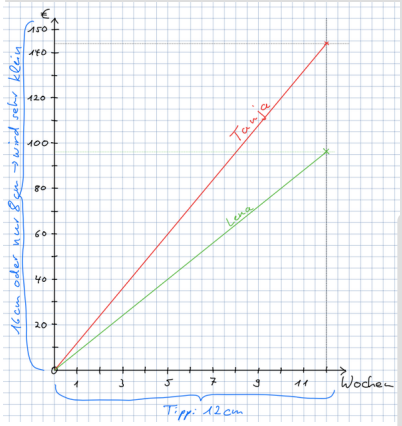
1 Tag ≙ 300 Fische

12 Tage ≙ 25 Fische

Lösung 6

272 Fl. · 0,75 l/Fl. = 204 l

204 l : 0,2 l/Fl. = 2.040 : 2 = 1.020 Fl.



Lösung 7

a)

Wochen: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12

Tanja: 12 - 24 - 36 - 48 - 60 - 72 - 84 - 96 - 108 - 120 - 132 - 144

Lena: 8 - 16 - 24 - 32 - 40 - 48 - 56 - 64 - 72 - 80 - 88 - 96

b) Wenn Tanja 144 € bekommen hat, dann hat Lena 96 € erhalten.

Lösung 8

14 h · 3.500 l/h = 49.000 l

→ in 2 h werden 2 · 3.500 l = 7.000 l in das Becken gepumpt

noch fehlende Menge: 49.000 l - 7.000 l = 42.000 l

zweite Pumpe mit ebenfalls 3.500 l/h also insgesamt 7.000 l/h

→ 42.000 l : 7.000 l/h = 6 h

Nach weiteren sechs Stunden wäre das Becken voll.

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-7
CC BY SA

Lösung 9

5,8 kg = 5.800 g $\longrightarrow$ 5.800 g : 116 Muffins = 50 g/Muffin

22,5 kg = 22.500 g $\longrightarrow$ 22.500 g : 50 g/Muffin = 450 Muffins

Mit 22,5 kg Muffinteig kann man 450 Muffins backen.

Lösung über Dreisatz:

5,8 kg $\widehat{=}$ 50 Muffins

1 kg $\widehat{=}$ TR Muffins

25,5 kg $\widehat{=}$ 450 Muffins

Lösung 10

55,25 € : 4,24 h = 13 €/h

13 €/h · 8 h = 104 €

Der Kurier würde in einer 8-Stunden-Schicht 104 € verdienen.

Lösung 11

1.760 Profile : 8 h = 220 Profile/h

220 Profile/h · 38,5 h = 8.470 Profile

In einer Woche werden bei der AWW 8.470 Profile gefertigt.

Mit dieser APP kannst du nochmals die Begriffe und einfache Rechnungen üben.

Lösung 12

a) 120 l $\widehat{=}$ 1 l Konzentrat

1 l $\widehat{=}$ TR l Konzentrat

1.800 l $\widehat{=}$ 15 l Konzentrat

Mit 15 Liter Konzentrat können 1.800 l Saft hergestellt werden.

b) 1.800 l : 0,3 l/Fl. = 18.000 l : 3 l/Fl. = 6.000 Flaschen

Mit 1.800 l könnten 6.000 Flaschen abgefüllt werden.

Lösung 13

100 % $\widehat{=}$ 237 kg

1 % $\widehat{=}$ 2,37 kg

7 % $\widehat{=}$ 16,59 kg

Von den 237 kg Kartoffeln sind 16,59 kg beschädigt.

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/proportionale-und-antiprop-zuordnungen-7
CC BY SA

Funktionale Zusammenhänge darstellen und nutzen

Weg-Zeit-Diagramm

Geschwindigkeiten können in einem **Weg-Zeit-Diagramm** graphisch dargestellt werden.
Aus so einem Diagramm kannst du über die **Zeit** und die **Geschwindigkeit** die **zurückgelegte Strecke** ablesen.
Dabei wird die **Zeit** auf der **x-Achse** und die zurückgelegte **Strecke** auf der **y-Achse** dargestellt.

Weg-Zeit-Diagramm | erstellen und auswerten

Steigungen im Diagramm werden sehr gut erklärt!

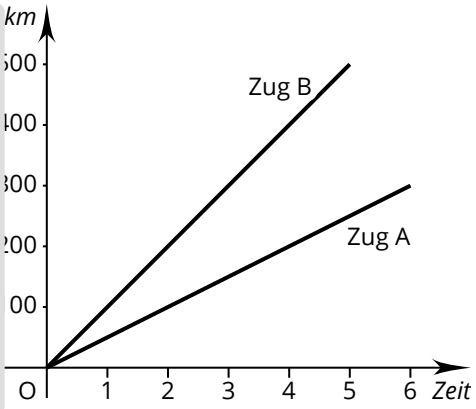
① Schaue dir zuerst mindestens eines der beiden Videos an. Das obere ist von Lehrerschmidt.
Wenn du **mitzeichnest**, verstehst du das Video sicher noch besser!

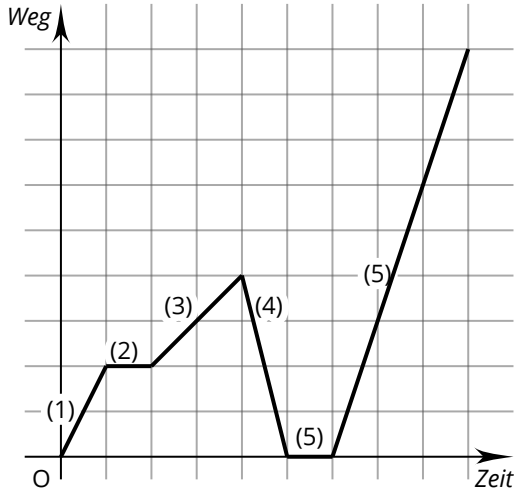
Geschwindigkeit und Weg-Zeit-Diagramme

... ab Minute 3 wird gezeigt, wie ein Weg-Zeit-Diagramm gezeichnet wird.

Lösung 2

a) Schnellzug B ist auf jeden Fall schneller, da er nach 5 Stunden bereits 500 km zurückgelegt hat und Zug A erst etwas über 200 km. Der Graph des schnelleren Zuges geht immer steiler nach oben!
b) Ablesen aus dem Schaubild: nach 3 Stunden sind es 300 km.
c) Ablesen aus dem Schaubild: nach 3 Stunden sind es 150 km. Die Hälfte von der Strecke, die in 6 Stunden zurückgelegt wurde.
d) Ablesen aus dem Schaubild:
Zug B nach 3 Stunden 300 km
Zug A nach 3 Stunden 150 km
Differenz: 300 km - 150 km = 150 km





Lösung 3

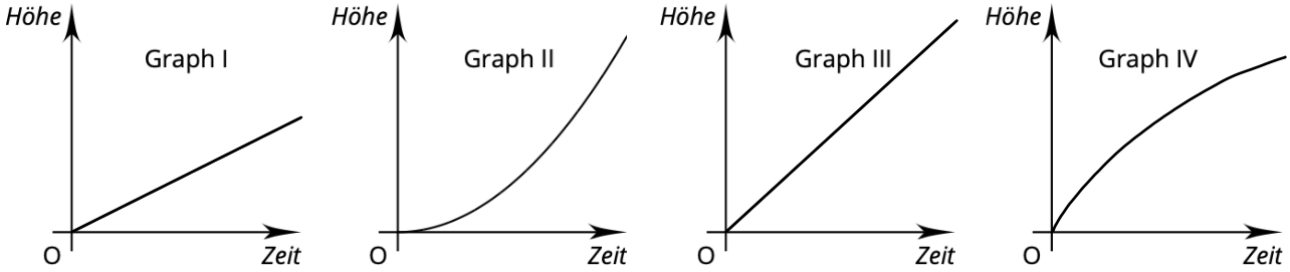
mögliche Lösung:
(1) Ich laufe in normaler Geschwindigkeit Richtung Schule. (2) Am Treffpunkt muss ich kurz auf eine Freundin warten. (3) Wir laufen gemütlich weiter. Plötzlich fällt mir ein, dass ich mein iPad vergessen habe. (4) Schnell renne ich zurück nach Hause, (5) um das iPad zu holen. (6) Anschließend renne ich ganz schnell in die Schule.

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-7
CC BY SA

① Hier siehst du vier Gefäße, die gleichmäßig mit Wasser befüllt werden.
Welches Gefäß gehört zu welchem Graphen? Schreibe die Lösungspaare auf.

Lösung 1

Graph I ⟶ B
Graph II ⟶ D
Graph III ⟶ A
Graph IV ⟶ C



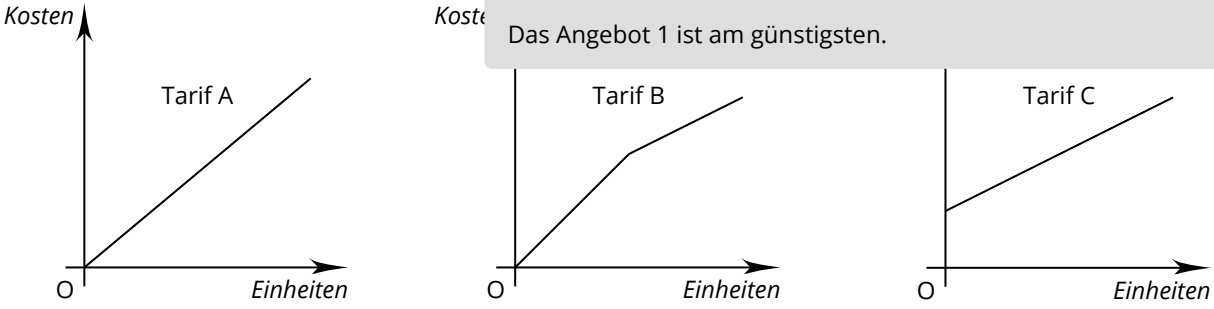
② Du hast drei verschiedene Telefor

a) Welches Angebot gehört zu we
b) Welcher Tarif ist am günstigste
150 Einheiten im Monat vertel

Lösung 2

a)
Tarif A zu Angebot 3
Tarif B zu Angebot 2
Tarif C zu Angebot 1
b)
Angebot 1: 1,99 € + 150 · 1,5 ct = 424 ct = 4,24 €
Angebot 2: 3,5 ct · 100 + 1,8 ct · 50 = 350 ct + 90 ct = 440 ct = 4,40 €
Angebot 3: 2,9 ct · 150 = 435 ct = 4,35 €

Das Angebot 1 ist am günstigsten.



③ Ergänze in der Wertetabelle die fehlenden Werte. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = 2x - 1

x	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y	- 5	-3	- 1	1	3	5

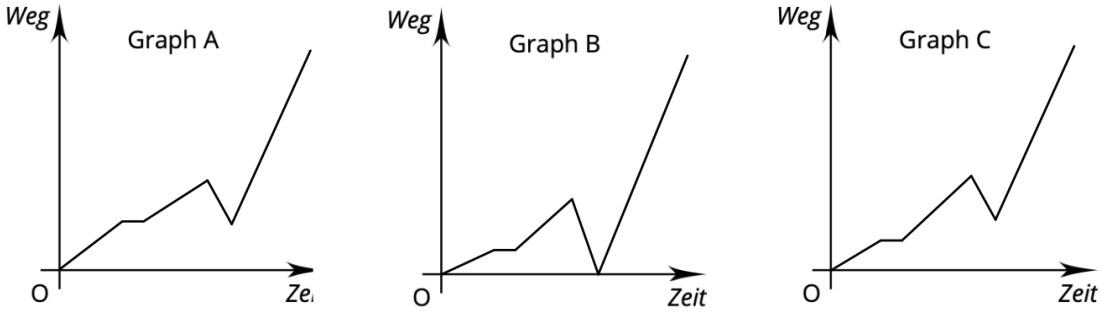
CC BY SA

Lösung 4

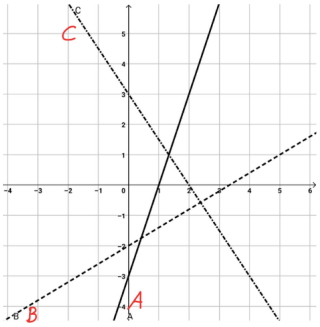
Graph C ist **richtig**

In Graph B läuft er bis nach Hause zurück ⟶ falsch

In Graph A ist er vor der Pause schneller als nach der Pause ⟶ falsch



⑤ Welche Funktionsgleichung gehört zu welchem Graphen?
Schreibe den jeweiligen Buchstaben in das Kästchen davor.

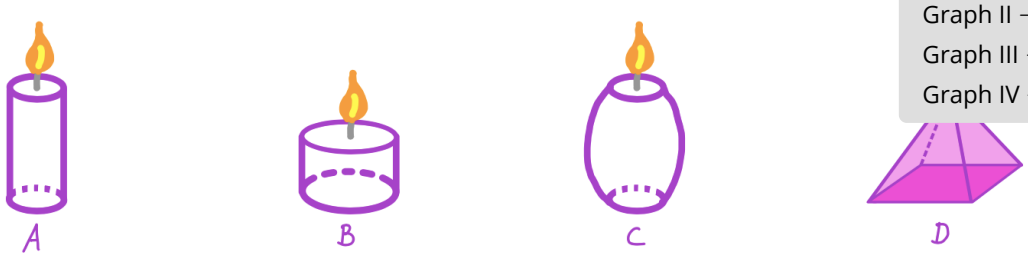


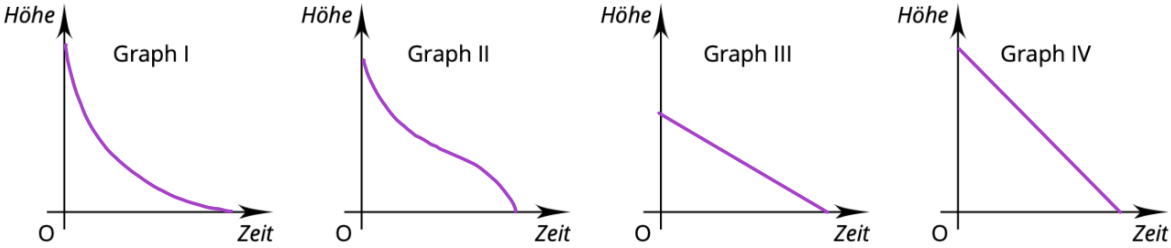
B	$f(x) = \frac{3}{5}x - 2$
C	$f(x) = -1{,}5x + 3$
A	$f(x) = 3x - 3$

⑥ Hier siehst du vier Kerzen, die gleichmäßig abbrennen.
Welche Kerze gehört zu welchem Graphen? Schreibe die Lösungspaare auf.

Lösung 6

Graph I ⟶ D
Graph II ⟶ C
Graph III ⟶ B
Graph IV ⟶ A

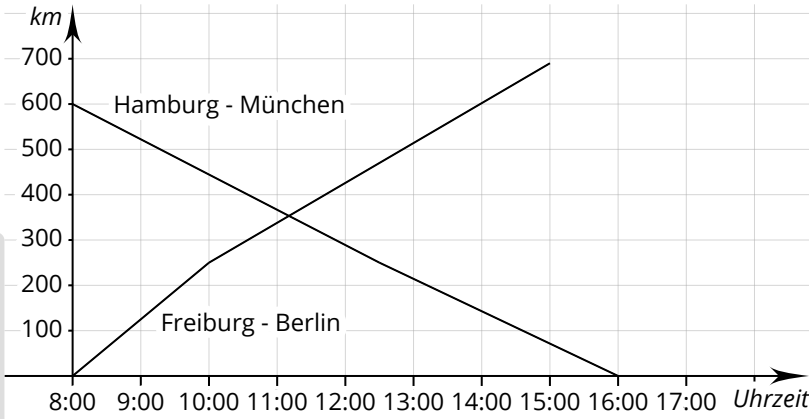




CC BY SA

⑦ Zwei Freunde machen eine Fahrt mit dem ICE. Leider sitzen sie nicht im gleichen Zug. Fritz fährt von Hamburg nach München und Klaus von Freiburg nach Berlin. In dem Diagramm siehst du stark vereinfacht die Graphen zu ihren Reisen und ihre Entfernung in Luftlinie.

a) Wie weit sind die beiden zu Beginn ihrer Reise voneinander entfernt?
b) Um wie viel Uhr kreuzen sich die beiden Freunde?
c) Wie viele Kilometer haben die beiden Freunde bis zu ihrem Kreuzungspunkt jeweils zurückgelegt?

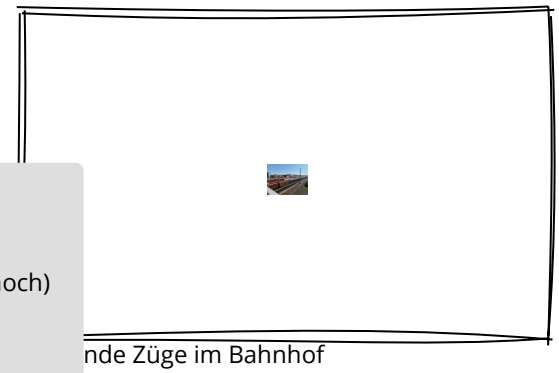


Lösung 7

a) 600 km (ablesbar an der y-Achse)
b) zwischen 11:10 und 11:15 Uhr kreuzen sich die beiden Freunde
c) Freiburg - Berlin - 350 km
Hamburg - München - 250 km

⑧ Auf welche Diagramme treffen folgende Aussagen zu?

a) Die Züge fahren gleich schnell.
b) Die Züge fahren zur gleichen Uhrzeit los.
c) Beide Züge bewegen sich.
d) Ein Zug ist schneller als der andere.



nde Züge im Bahnhof

Lösung 8

a) gleich schnell - Diagramm 1
b) gleiche Abfahrt - Diagramm 1 (bei 2 steht der Zug ja noch)
c) Züge bewegen sich - Diagramm 1 und 3
d) ein Zug schneller - Diagramm 2 und 3

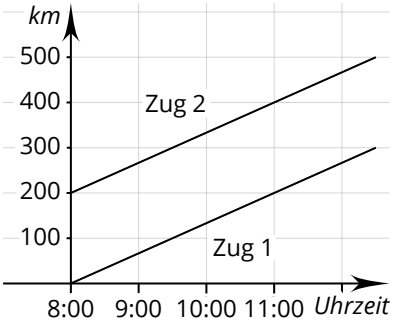


Diagramm 1

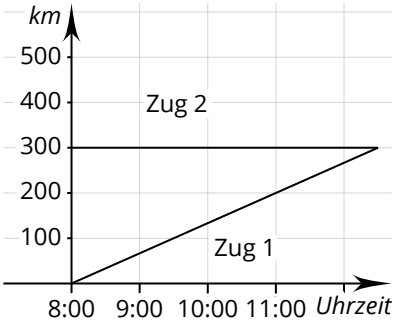


Diagramm 2

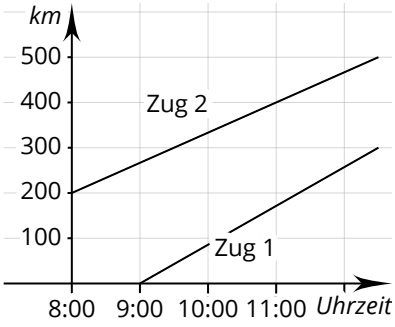


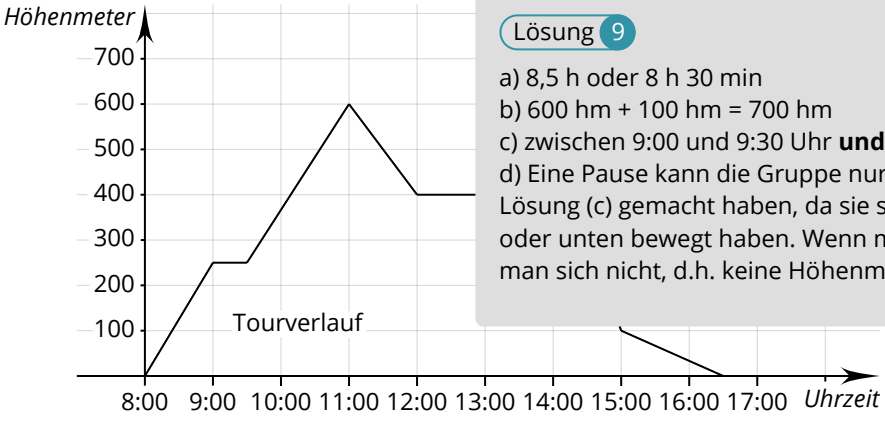
Diagramm 3

Privat: A. Schöler

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/funktionale-zusammenhaenge-8

⑨ Hier siehst du die Höhenmeter, die eine Wandergruppe im Laufe eines Tages zurückgelegt hat.

a) Wie viele Stunden war die Wandergruppe unterwegs?
b) Wie viele Höhenmeter (alles nach oben) hat sie dabei bewältigt?
c) Wann ging es weder bergauf noch bergab?
d) Nachgedacht: Kannst du sagen, wann die Gruppe eine Pause gemacht haben könnte? Begründe deine Aussage.



Lösung 9

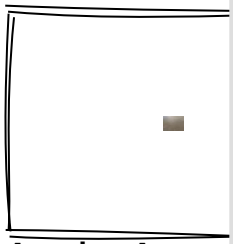
a) 8,5 h oder 8 h 30 min
b) 600 hm + 100 hm = 700 hm
c) zwischen 9:00 und 9:30 Uhr **und** zwischen 12:00 und 13:00 Uhr
d) Eine Pause kann die Gruppe nur in den Wanderabschnitten von Lösung (c) gemacht haben, da sie sich sonst immer nach oben oder unten bewegt haben. Wenn man eine Pause macht, bewegt man sich nicht, d.h. keine Höhenmeterveränderung.

⑩ In einer Küche sollen … n
Baumarkt. Die Küche …

a) Wie viele Fliesen …
b) Wie viel Euro kan…
c) Wie viel Prozent …
d) Wie hoch sind die … 23 % entstehen?
e) Nachgedacht: Wa… Menge Fliesen kauft? Beg…

Lösung 10

a)
Angebot A: 20 cm · 40 cm = 800 cm² = 0,08 m²
16 m² : 0,08 m² = 200 Fliesen
Angebot B: 20 cm · 30 cm = 600 cm² = 0,06 m²
16 m² : 0,06 m² = 266,666 also 267 Fliesen
b)
Angebot A: 60 €/m² · 16 m² = 960 €
Angebot B: 65 €/m² · 16 m² = 1.040 €
1.040 € - 960 € = 80 €
Man kann beim Angebot A 80 € sparen.
c) 960 € ≙ 100 %
1 € ≙ TR
1.040 € ≙ 108,3... %
Die teureren Fliesen sind etwa 8,3 % teurer.
d) 100 % = 960 €
1 % = 9,60 €
123 % = 1.180,80 €
e) Da man an den Seiten und/oder Ecken immer Fliesen zerschneiden muss, sollte man auf jeden Fall mehr Fliesen einkaufen.



Angebot A

20 cm x 40 cm
4,80 € / Stück
60 € / m²

20 cm x 30 cm
3,90 € / Stück
65 € / m²

CC BY SA

Lineare Funktionen verstehen und lösen

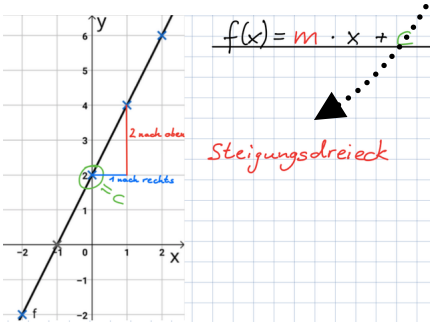
Der Graph einer linearen Funktion ist **immer** eine Gerade.
Im Gegensatz zu einer proportionalen Zuordnung geht eine lineare Funktion jedoch **nicht** durch den Nullpunkt. Sonst wäre es ja eine proportionale Zuordnung.

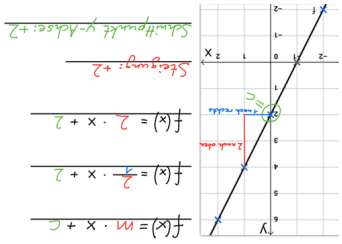
Merkwissen zu linearen Funktionen

- Die **Funktionsgleichung** lautet: f(x) = mx + c
- Die **Steigung m** gibt an, ob die Gerade steigt oder fällt
  $\rightarrow m > 0 \rightarrow$ die Gerade steigt
  $\rightarrow m = 0 \rightarrow$ die Gerade ist parallel zur x-Achse
  $\rightarrow m < 0 \rightarrow$ die Gerade fällt
- Die **Variable c** (wird manchmal auch als b geschrieben) gibt den y-Achsenabschnitt an, an dem die Gerade die y-Achse (y = c) schneidet.
  Also z.B. c = 2 $\rightarrow$ Schnittpunkt (0|2)
- Mit Hilfe des sogenannten **Steigungsdreieckes** kann man die Steigung einzeichnen.
- Lineare Funktionen können als **Funktionsgleichung**, in einer **Wertetabelle** oder als **Graph** dargestellt werden.

Mit dieser APP kannst du die linearen Funktionen nochmals üben.

① **Übung 1**:
Hier siehst du den Graphen mit einem Steigungsdreieck. Überlege dir, welchen **Wert c** hat und wie groß die **Steigung m** ist. Schreibe die Funktionsgleichung auf.
Tipp: Lösung immer abdecken!



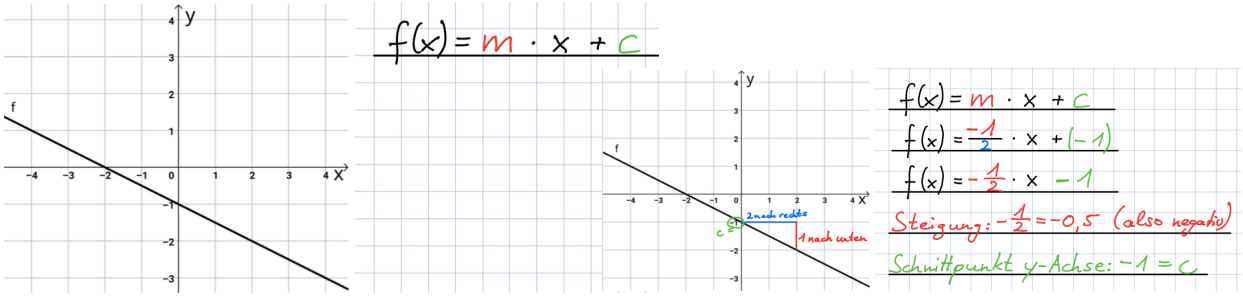


② **Übung 2**:
Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = 2x + 2

x	0	1	2	3	4	5
f(x) = y	2	4	6	8	10	12

CC BY SA

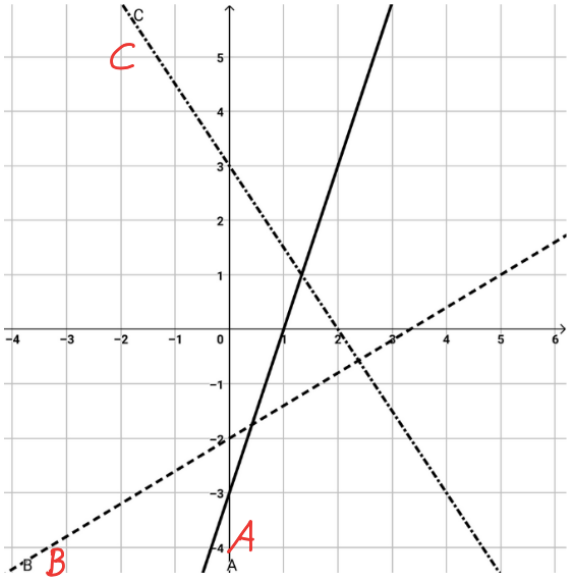
③ **Übung 3**:
Hier siehst du einen weiteren Graphen. Überlege dir, welchen **Wert c** hat und wie groß die **Steigung m** ist. Zeichne das Steigungsdreieck ein und schreibe die Funktionsgleichung auf.



Privat: A. Schöler

④ **Übung 4**:
Hier siehst du drei verschiedene Graphen.
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die jeweilige Funktion.
Zur Übung kannst du auch nochmal die Steigungsdreiecke einzeichnen.

Tipp
Die Steigung findest du, indem du von einem zum nächsten **Kästchen**schnittpunkt gehst.



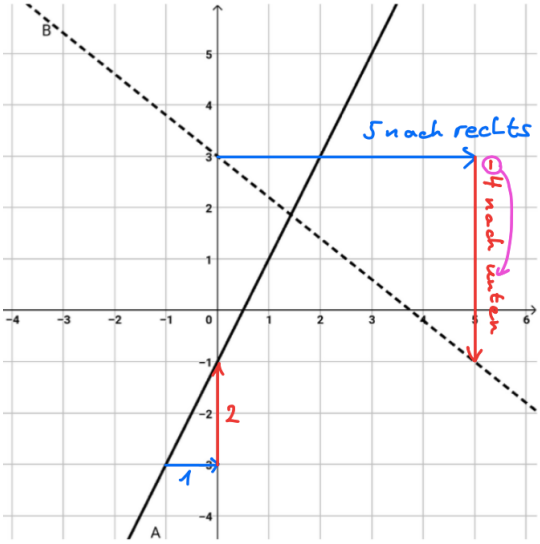
B	f(x) = $\frac{3}{5}$ x - 2 **oder** f(x) = 0,6 x - 2
C	f(x) = - $\frac{3}{2}$ x + 3 **oder** f(x) = - 1,5 x + 3
A	f(x) = 3x - 3

⑤ **Übung 5**:
Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = - $\frac{1}{2}$ x - 1

x	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3
f(x) = y	+ $\frac{1}{2}$ oder + 0,5	0	- $\frac{1}{2}$ oder - 0,5	- 1	- $\frac{3}{2}$ oder - 1,5	- 2	- $\frac{5}{2}$ oder - 2,5

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/lineare-funktionen-16
CC BY SA

① Schreibe die Funktionsgleichungen für A und B auf.
Denke an das Steigungsdreieck.



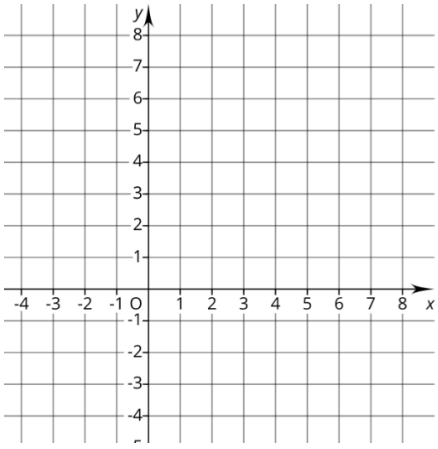
Lösung 1

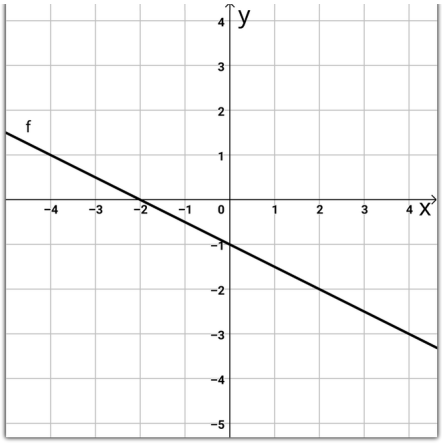
Funktionsgleichung A: f(x) = 2 x - 1

Funktionsgleichung B: f(x) = - $\frac{4}{5}$ x + 3 **oder** - 0,8 x + 3

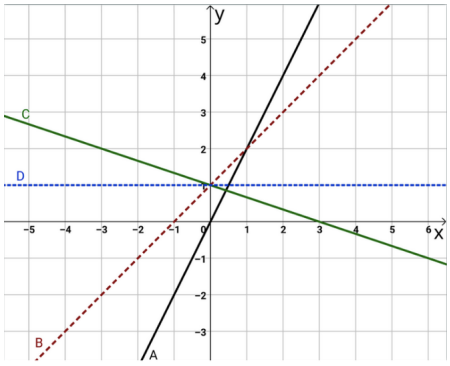
- $\frac{4}{5}$ heißt, dass man 5 Schritte nach rechts gehen muss und dann 4 Schritte nach **unten** bis man wieder an einen **Schnittpunkt** mit einem Kästchen kommt.

② Zeichne einen Graphen zu der Funktionsgleichung f(x) = - 0,5 x - 1 für die x-Werte - 4 bis + 4.
Tipp: Es genügt, wenn du zwei Punkte berechnest. Am besten keine Nachbarpunkte!





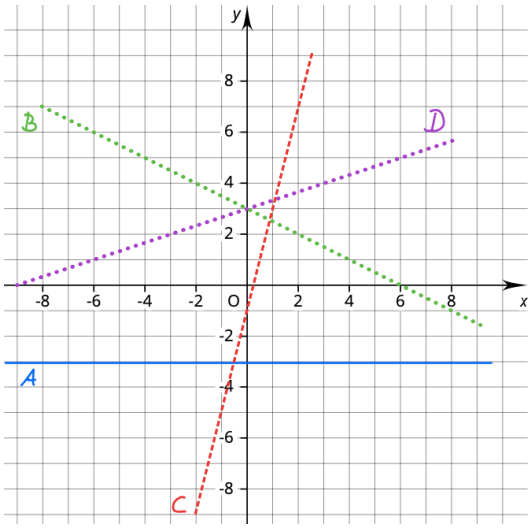
③ Welcher Buchstabe gehört zu welcher Funktion?
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die Funktion.



A	f(x) = 2 x
C	f(x) = - $\frac{1}{3}$ x + 1
D	f(x) = 1
B	f(x) = x + 1

CC BY SA

④ Welcher Buchstabe gehört zu welcher Funktion?
Schreibe den richtigen Buchstaben in die Tabelle vor die Funktion. Ergänze am Ende die fehlende Funktion.



D	f(x) = $\frac{1}{3}$ x + 3
B	f(x) = - $\frac{1}{2}$ x + 3 **oder** - 0,5 x + 3
A	f(x) = - 3
C	f(x) = 4 x - 1

⑤ Ergänze die Wertetabelle. Die Funktionsgleichung lautet: f(x) = - 2x + 1,5

x	- 2	- 1	0	1	2	3
f(x) = y	5,5	3,5	1,5	- 0,5	- 2,5	- 4,5

⑥ In Tiengen kannst du von verschiedenen Anbietern einen E-Roller ausleihen. In der entsprechenden APP findest du drei unterschiedliche Angebote.
Welches Angebot würdest du wählen, wenn du im Monat die E-Roller etwa 125 Minuten nutzen würdest?

Lösung 6

Angebot A: 40 € + 25 · 0,50 € = 40 € + 12,50 € = 52,50 €
Angebot B: 15 € + 125 · 0,35 € = 15 € + 43,75 € = 58,75 €
Angebot C: 125 · 0,45 € = 56,25 €
Angebot A ist für 125 Minuten am günstigsten.

Lizenzhinweise: https://editor.mnweg.org/mnw/dokument/lineare-funktionen-17
CC BY SA