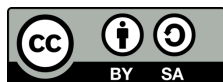


Mathematik am Sprachanfang – Proportional und Antiproportional

SiMa-Unterrichtsmaterial für Neugewanderte in 4 Bausteinen

Euro (€)	Pfund (£)
3	2,70
1	0,90
2	1,80
9	8,10



Dieses Material wurde für Neuzugewanderte konzipiert durch Frank Sprütten und Susanne Prediger, und kann unter der Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International weiterverwendet werden.

Zitierbar als

Sprütten, Frank & Prediger, Susanne (2020). Mathematik am Sprachanfang – Proportional und antiproportional. SiMa-Unterrichtsmaterial für Neuzugewanderte. Open Educational Resources, zugänglich unter sima.dzlm.de/um

Zielgruppe

Dieses fach- und sprachintegrierte Fördermaterial richtet sich an neu zugewanderte Schülerinnen und Schüler der Klasse 7 – 11. Es dient zum Erarbeiten oder Wiederholen eines Inhalts der Klasse 7. Etwa 6 Monate Deutschunterricht sollten vorausgegangen sein.

Projektherkunft

Das Fördermaterial ist entstanden im Rahmen des Dortmunder Projekts MuM (Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit) mit Unterstützung des Stifterverbands, unter Projektleitung von Susanne Prediger, unter Koordination von Frank Sprütten und mit tatkräftiger Hilfe von Emma Beke Bandmann. Es wurde erstellt für das Projekt SiMa-BK an Berufskolleg-Talentschulen 2020-2025.

Bildrechte

Abgesehen von einigen Word-Icons liegen die Rechte an allen Bildern bei den Autorinnen und Autoren. Die Kinderköpfe wurden von Andrea Schink gezeichnet, sie dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Baustein A: Proportionale Zuordnungen verstehen und nutzen	
A1 Erarbeiten	3
A2 Üben	5
Baustein B: Proportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen	
B1 Erarbeiten	15
B2 Üben	17
Baustein C: Antiproportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen	
C1 Erarbeiten	27
C2 Üben	29
Baustein D: Antiproportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen	
D1 Erarbeiten	39
D2 Üben	41

So arbeitest Du mit jedem Baustein

Erarbeiten	Du erinnerst dich an die Mathematik und du lernst deutsche Sprache. Sprache ist wichtig zum Erklären!
↓	
Üben	Du übst Mathematik und du übst deutsche Sprache. Du erklärst, was du rechnest und warum.
↓ ↑	
Lösungs- beispiel	Du kontrollierst deine Lösungen nach dem Rechnen und Erklären. Du lernst am Sprachvorbild noch besser erklären.

Das bedeuten die Symbole



Bedeutet: Schreibe hier das Wort in deiner anderen Sprache dazu




Bedeutet: Schreibe hier auf.




Bedeutet: Spreche hier laut.

A1 Proportionale Zuordnungen verstehen und nutzen: Erarbeiten


1. Was ist eine proportionale Zuordnung? Schreibe zu diesem Symbol  immer deine Übersetzung.

Wir rechnen:



	Preis (in Euro)
1	4 €
2	8 €
3	12 €
4	

+1 (next to 1), +1 (next to 2), +4 (next to 4), +4 (next to 4)

Das bedeutet:

- Eine Portion Popcorn **kostet** 4 €. 
- 2 Portionen kosten $4 € + 4 € = 8 €$.
- 3 Portionen kosten $8 € + 4 € = 12 €$.

Ich weiß:

- **Je mehr** Portionen ich kaufe, **desto mehr** muss ich bezahlen. 
- Jede Portion kostet 4 €:
Ich bezahle **pro Portion** 4 €. 

Ich sage:

- Die **Zuordnung** (Popcorn \rightarrow Euro) ist **proportional**, denn es **kommt immer dasselbe dazu**.



2. Wie nutzen wir proportionale Zuordnungen?

Beispielaufgabe:

Drei Portionen Popcorn kosten 12 Euro.

- Herr Aslan kauft 1 Portion Popcorn.
- Frau Meier kauft 5 Portionen Popcorn.









? €

Frage: Was kostet *eine* Portion? Wie viel muss Frau Meier bezahlen?

Lösungsweg:



Wenn 3 Portionen 12 € kosten, dann kostet 1 Portion 4 €. Kontrolle:

Portionen Popcorn		Preis (in Euro)
1		4 €
+		$4 € + 4 € = 2 \cdot 4 € = 8 €$
+		$4 € + 4 € + 4 € = 3 \cdot 4 € = 12 €$
+		$4 € + 4 € + 4 € + 4 € = 4 \cdot 4 € = 16 €$
+		$4 € + 4 € + 4 € + 4 € + 4 € = 5 \cdot 4 € = 20 €$

Antwort zur Beispielaufgabe:

- Eine Portion Popcorn kostet 4 €. Herr Aslan muss 4 Euro bezahlen.
- Frau Meier bezahlt für 5 Portionen Popcorn 20 €.


3 Sprechen und Schreiben zu proportionalen Zusammenhängen

Übe das Sprechen  und Schreiben  zum Thema.

Aufgabe 1:

	Preis (in €)
1	2
3	6
4	8

Aufgabe 2:

	Preis (in €)
1	
2	6
5	

Beschreibung zur Aufgabe 1:

- (1) Je mehr Portionen Popcorn ich kaufe, desto mehr muss ich bezahlen.
- (2) Eine Portion Popcorn kostet 2 Euro. Denn ich rechne $8 : 4 = 2$.
- (3) Ich bezahle pro Portion 2 Euro.
- (4) Drei Portionen Popcorn kosten 6 Euro. Denn ich rechne $3 \cdot 2$ Euro.
- (5) Kontrolle: Wenn ich eine Portion mehr kaufe, dann muss ich 2 Euro mehr bezahlen.
 - 1 Portion – 2 €;
 - 2 Portionen – 4 €;
 - 3 Portionen – 6 €;
 - 4 Portionen – 8 €.

Passt!

Beschreibe den Rechenweg zur Aufgabe 2:

	<i>Je mehr Stücke Pizza ich kaufe ...</i>
	
	
	
	

4 Lösungsbeispiel für Aufgabe 4a2).

- a) Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile (↷).
a2) Rewe

	Anzahl Muffins	Preis (in Euro)	
: 4 ↷	4	14	↷ : 4
· 18 ↷	1	3,50	↷ · 18
	18	63	

Du kannst aber auch so rechnen:

	Anzahl Muffins	Preis (in Euro)	
: 2 ↷	4	14	↷ : 2
· 9 ↷	2	7	↷ · 9
	18	63	

- b) Erkläre: Wie hast du den Preis für 18 Muffins bei Rewe (a2) berechnet?
Warum hast du so gerechnet?

- Ich weiß: Vier Muffins kosten 14 Euro.

- Ich überlege mir zuerst: Wie teuer ist ein Muffin?

Ich muss jetzt dividieren: Ich teile den *Gesamtpreis* durch die *Anzahl der Muffins*.

⇒ Ich rechne: $14 \text{ Euro} : 4 = 3,50 \text{ Euro}$

⇒ Ich weiß jetzt: Ein Muffin kostet 3,50 Euro.

- Ich möchte wissen: Wie viel Euro kosten 18 Muffins?

- Ich weiß: Ich bezahle für einen Muffin 3,50 Euro.

Ich muss jetzt multiplizieren: Ich multipliziere die *Anzahl der Muffins* mit dem *Preis für einen Muffin*.

⇒ Ich bezahle für 18 Muffins somit: $18 \cdot 3,50 \text{ Euro} = 63 \text{ Euro}$

- Ich weiß jetzt: 18 Muffins kosten 63 Euro. Der Gesamtpreis ist 63 Euro.

5 Einkaufen 1

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile ()).

a1)

	Anzahl Muffins	Gewicht (in g)
I.	1	60
II.	2	
III.	3	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Ein Muffin wiegt
- II. Zwei Muffins wiegen
- III. Drei

Beende die Sätze:

Ich addiere immer gleich:

links: + 1 Muffin () ; rechts: () + ___ g

Je mehr Muffins ich kaufe, desto

b1)

	Anzahl Kugeln Eis	Preis (in Euro)
I.	6	12
II.	1	
III.	5	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Sechs Kugeln Eis kosten
- II. Eine
- III.

Beende den Satz:

Je mehr Kugeln Eis ich kaufe, desto

a2)

	Anzahl Tassen Kaffee	Preis (in Euro)
I.	1	1,30
II.	2	
III.	3	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I.
- II.
- III.

Beende die Sätze:

Ich addiere immer gleich

Je mehr

b2)

	Anzahl Äpfel	Gewicht (in kg)
I.	6	0,990
II.	1	
III.	5	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I.
- II.
- III.


Beende den Satz:

Je mehr

6 Einkaufen 2

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile () .

a1) Aldi




Anzahl Pizzen	Preis (in Euro)
1	4
2	
3	

Antwort:

3 Pizzen kosten bei Aldi _____ .

a2) Penny




Anzahl Pizzen	Preis (in Euro)
1	5,50
2	
3	

Antwort:

3 Pizzen kosten bei Penny _____ .

b1) Netto




Anzahl Kuchen	Preis (in Euro)
1	3
2	
17	

Antwort:

17 Kuchen kosten bei Netto _____ .

b2) Lidl




Anzahl Kuchen	Preis (in Euro)
1	4,20
2	
17	

Antwort:

17 Kuchen kosten bei Lidl _____ .


c1) Kik



Anzahl T-Shirts	Preis (in Euro)
6	48
1	
5	

Antwort:


c2) Takko



Anzahl T-Shirts	Preis (in Euro)
6	54,90
1	
5	

Antwort:


d1) Karstadt



Anzahl Hosen	Preis (in Euro)
12	84
3	
9	

Antwort:


d2) Kaufhof



Anzahl Hosen	Preis (in Euro)
12	93
3	
9	

Antwort:

7 Textaufgaben

Löse die Aufgabe. Erstelle die Pfeile (). Beschrifte die Pfeile.

a1)

3 Fische wiegen zusammen 750 g.
Wie viel g wiegen 7 Fische zusammen?

	Anzahl Fische	Gewicht (in g)

Antwort:
7 Fische wiegen zusammen _____ .

a2)

3 Fische wiegen zusammen 0,639 kg.
Wie viel g wiegen 7 Fische zusammen?

	Anzahl Fische	Gewicht (in kg)

Antwort:
7 Fische

b1)


Ein Auto fährt in 4 Stunden 520 km.
Wie viele km fährt das Auto in 9 Stunden?

	Anzahl Stunden	Strecke (in km)

Antwort:
Das Auto fährt in 8 Stunden _____ .

b2)

Ein Auto fährt in 4 Stunden 306 km.
Wie viele km fährt das Auto in 9 Stunden?

	Anzahl Stunden	Strecke (in km)

Antwort:
Das Auto

c1)

7 Kühe geben zusammen 350 Liter Milch.
Wie viele Liter Milch geben 12 Kühe?

	Anzahl Kühe	Milch (in l)

Antwort:
12 Kühe geben zusammen _____ Milch.

c2)

7 Kühe geben zusammen 297,5 Liter Milch.
Wie viele Liter Milch geben 12 Kühe?

	Anzahl Kühe	Milch (in l)

Antwort:
12 Kühe

5 Lösungen für Einkaufen 1

a1)

	Anzahl	Gewicht (in g)
I. +1	1	60
II. +1	2	120
III.	3	180

I. Ein Muffin wiegt 60 g.
 II. Zwei Muffins wiegen 120 g.
 III. Drei Muffins wiegen 180 g.

Ich addiere immer gleich:
 links: + 1 Muffin
 rechts + 60 g

Je mehr Muffins ich kaufe,
 desto höher ist das
 Gewicht.

b1)

	Anzahl	Preis (in Euro)
	6	12
	1	2
	5	10

6 Kugeln Eis kosten 12 Euro.
 Eine Kugel Eis kostet 2 Euro.
 5 Kugeln Eis kosten 10 Euro.

Je mehr Kugeln Eis ich
 kaufe, desto mehr muss ich
 bezahlen.

a2)

	Anzahl	Preis (in Euro)
+1	1	1,30
+1	2	2,60
	3	3,90

Eine Tasse Kaffee kostet
 1,30 Euro.
 Zwei Tassen Kaffee kosten
 2,60 Euro.
 Drei Tassen Kaffee kosten
 3,90 Euro.

Ich addiere immer gleich:
 links: + 1 Tasse;
 rechts + 1,30 Euro

Je mehr Tassen Kaffee ich
 kaufe, desto mehr muss ich
 bezahlen.

b2)

	Anzahl	Gewicht (in kg)
-6	6	0,990
-5	1	0,165
	5	0,825

6 Äpfel wiegen 0,990 kg.
 Ein Apfel wiegt 0,165 kg.
 5 Äpfel wiegen 0,825 kg.

Je mehr Äpfel ich kaufe,
 desto höher ist das Gewicht.

6 Lösungen für Einkaufen 2

a1) Aldi

	Anzahl	Preis (in Euro)
+1	1	4
+1	2	8
	3	12

b1) Netto

	Anzahl	Preis (in Euro)
-2	1	3
-17	2	6
	17	51

a2) Penny

	Anzahl	Preis (in Euro)
+1	1	5,50
+1	2	11,00
	3	16,50

b2) Lidl

	Anzahl	Preis (in Euro)
-2	1	4,20
-17	2	8,40
	17	71,4

c1) kik

	Anzahl	Preis (in Euro)
-6	6	48
-5	1	8
	5	40

d1) Karstadt

	Anzahl	Preis (in Euro)
-4	12	84
-3	3	21
	9	63

c2) Takko

	Anzahl	Preis (in Euro)
-6	6	54,90
-5	1	9,15
	5	45,75

d2) Kaufhof

	Anzahl	Preis (in Euro)
-4	12	93
-3	3	23,25
	9	69,75

7 Lösungen für Textaufgaben

a1)

	Anzahl	Gewicht (in g)
:3	3	750
-7	1	250
	7	1750

b1)

	Anzahl	Strecke (in km)
:4	4	520
-9	1	130
	9	1170

a2)

	Anzahl	Gewicht (in kg)
:3	3	0,639
-7	1	0,213
	7	1,491

b2)

	Anzahl	Strecke (in km)
:4	4	306
-9	1	76,5
	9	688,5

c1)

	Anzahl	Milch (in l)
:7	7	350
-12	1	50
	12	600

c2)

	Anzahl	Milch (in l)
:7	7	297,5
-12	1	42,5
	12	510

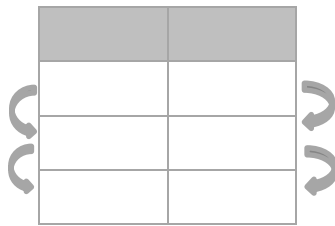
8 Käse kaufen – was gehört wohin?

a) Löse die folgenden Aufgaben. Wo steht Euro in der Tabelle? Wo steht Gramm in der Tabelle? Beschrifte die Pfeile (↻).

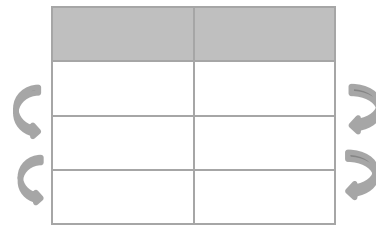
Drei Freunde kaufen ein. Merve kauft 300 Gramm (g) Käse. Merve bezahlt 6 Euro (€).



a1) Tim: Tim kauft für 8 Euro Käse.
Wie viel Gramm Käse kauft Tim?



a2) Anna: Anna kauft für 15 Euro Käse.
Wie viel Gramm Käse kauft Anna?



Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

der Käse <i>(die Käse)</i>	
-------------------------------	--

das Gewicht <i>(die Gewichte)</i>	
--------------------------------------	--

der Preis <i>(die Preise)</i>	6 €
	300 g

multiplizieren (mit) <i>(ich multipliziere, ich habe multipliziert)</i>	$3 \cdot 4 = 12$ ↑ ⇔	
--	------------------------------	--

dividieren (durch) <i>(ich dividiere, ich habe dividiert)</i>	$12 : 3 = 4$ ↑ ⇔	
--	--------------------------	--

das Ergebnis (von) <i>(die Ergebnisse)</i>	$3 \cdot 4 = 12$ ↑
---	-----------------------

Für einen Euro bekommt ...

Für ... Euro bekommt

b) Erkläre und schreibe: Wie hast du das Gewicht von Tims Käse (a1) berechnet? Warum hast du so gerechnet?



8 Lösungsbeispiel zu Aufgabe 8 a2).

- a) Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile (↷).
a2) Anna

	Preis (in Euro)	Gewicht (in g)	
: 6 ↷	6	300	↷ : 6
	1	50	
· 15 ↷	15	750	↷ · 15

Du kannst aber auch so rechnen:

	Preis (in Euro)	Gewicht (in g)	
: 2 ↷	6	300	↷ : 2
	3	150	
· 5 ↷	15	750	↷ · 5

- b) Erkläre und schreibe: Wie hast du das Gewicht von Annas Käse (a2) berechnet?
Warum hast du so gerechnet?

- 300g Käse kosten 6 Euro.
- Ich möchte wissen: Wie viel Käse bekommt Anna für 15 Euro?
- Ich überlege mir daher zuerst: Wie viel Käse bekommt Anna für *einen* Euro?
- Ich dividiere 300 g durch 6: $300 \text{ g} : 6 = 50$
⇒ Für einen Euro bekommt Anna 50 g Käse.
- Ich möchte wissen: Wie viel Käse kostet 15€?
- Ich weiß: Für einen Euro bekommt Anna 50 g.
- Anna bezahlt das Fünzfache (1 Euro · 15 = 15 Euro.):
⇒ Ich multipliziere daher 50 g mit 15: $50 \text{ g} \cdot 15 = 750 \text{ g}$
- ⇒ Anna kauft für 15 Euro 750 g Käse.

9 Wir finden Fehler

- a) Leonie und Kenan fahren in den Urlaub. Leonie fährt in die USA, Kenan fährt nach England.

Leonie und Kenan müssen für den Urlaub Geld umtauschen: Leonie braucht Dollar (\$) für die USA. Kenan braucht Pfund (£) für England. Leonie und Kenan überlegen sich:

Wie viele Dollar bzw. Pfund bekomme ich für meine Euro? Leonie und Kenan haben Tabellen mit Euro und Dollar bzw. Pfund erstellt. Sie haben aber falsch gerechnet.

- Welche Fehler findest du in den Tabellen?
- Korrigiere die Fehler: Schreibe die Aufgaben richtig auf.



Euro (€)	Dollar (\$)
1	1,12
3	2,12
5	3,24
10	11,20

Richtige Tabelle:

Euro (€)	Dollar (\$)



Euro (€)	Pfund (£)
3	2,70
1	0,70
2	1,40
9	8,10

Richtige Tabelle:

Euro (€)	Pfund (£)

Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Geld
(die Gelder)



Geld umtauschen
(ich tausche Geld um,
ich habe Geld umgetauscht)

Europa		USA
1 €	⇔	1,12 \$

die Tabelle
(die Tabellen)

Anzahl	Preis in €
5	10
1	
3	

falsch

$5 + 2 = 9 \Rightarrow$ falsch
 $5 + 2 = 7 \Rightarrow$ richtig

die Zeile
(die Zeilen)

⇒

(ist) gleich

••• + •••• = •••••••
 $3 + 4 = 7$
↑

In der ersten Zeile steht ...

Der Wert in der zweiten Zeile

- b) Was hat Leonie falsch gemacht? Wie muss Leonie richtig rechnen?



9 Lösungsbeispiel für Aufgabe 9a2).

a) Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile (↷).

Kenans Tabelle

	Euro (€)	Pfund (£)	
- 2 ↷	3	2,70	↷ - 2 ⇒ ist falsch!
	1	0,70	↷ ⇒ richtig: $2,70 : 3 = 0,90$
	2	1,40	↷ ⇒ $0,70 \cdot 2 = 1,40$ ⇒ passt zur 2. Zeile
	9	8,10	↷ ⇒ $2,70 \cdot 3 = 8,10$ ⇒ passt zur 1. Zeile

Richtige Tabelle:

	Euro (€)	Pfund (£)	
↷ : 3	3	2,70	↷ : 3
↷ · 2	1	0,90	↷ · 2
↷ · 3	2	1,80	↷ · 3
	9	8,10	

b) Was hat Kenan falsch gemacht? Wie muss Kenan richtig rechnen?


- In der ersten Zeile steht: Kenan bekommt für 3 Euro (€) 2,70 Pfund (£).
- Das bedeutet: Kenan bekommt für **einen** Euro $2,70 : 3 = 0,90$ Pfund.
Der Wert 0,70 in der zweiten Zeile ist daher falsch.
- Kenan hat falsch gerechnet: Kenan hat auf beiden Seiten minus 2 gerechnet.
- Kenan rechnet mit diesem falschen Wert 0,70 weiter: Wenn Kenan für einen Euro nur 0,70 Pfund bekommt, dann bekommt er für 2 Euro $0,70 \cdot 2 = 1,40$ Pfund.
- Der Wert in der dritten Zeile passt nicht zur ersten Zeile.
Der Wert 1,40 passt aber zur zweiten Zeile.
- Für die vierte Zeile gilt: Kenan schaut auf die erste Zeile: Das Dreifache der ersten Zeile ergibt die vierte Zeile: $3 \cdot 3$ Euro = 9 Euro und $3 \cdot 2,70$ Pfund = 8,10 Pfund.
Das Ergebnis passt zur ersten Zeile.
- Kenan muss die Zahlen in der zweiten und dritten Zeile ändern.

B1 Proportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen: Erarbeiten

1 Wie kann ich proportionale Zuordnungen mit einer Formel darstellen?

Schreibe zu diesem Symbol  immer deine Übersetzung.

Wir rechnen:




Anzahl Donuts	Preis (in Euro)
1	3
2	6
3	9
4	12
...	...
x	$3 \cdot x$

Diagramm zur Berechnung: $1 \cdot 3 = 3$, $2 \cdot 3 = 6$, $3 \cdot 3 = 9$, $4 \cdot 3 = 12$, $x \cdot 3 = 3 \cdot x$

Das bedeutet:

- ⇒ Ein Donut kostet 3 €.
- ⇒ 2 Donuts kosten $3 \text{ €} \cdot 2 = 6 \text{ €}$.
- ⇒ 3 Donuts kosten $3 \text{ €} \cdot 3 = 9 \text{ €}$.
- ⇒ 4 Donuts kosten $3 \text{ €} \cdot 4 = 12 \text{ €}$.
- ...
- Ich weiß: Pro Donut bezahle ich 3 €.
- Ich weiß: x Donuts kosten $3 \cdot x \text{ €}$.

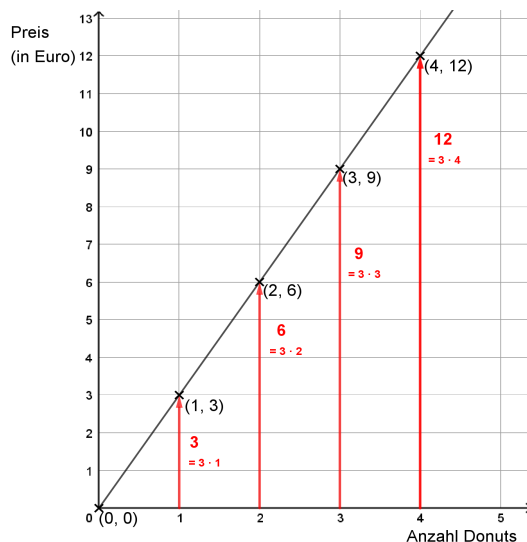
Ich beschreibe:

- Die **Formel** für den Preis von x Donuts ist: $3 \cdot x$ 
- Ich kann mit der Formel berechnen: Wie teuer sind x Donuts? (z.B. $x = 4$ Donuts: $3 \text{ €} \cdot 4 = 12 \text{ €}$)


So erkenne ich proportionale Zuordnungen:

- **Wenn** die Zuordnung proportional ist, **dann** zahle ich pro Donut einen festen Preis mehr (hier: 3 €).
- Wenn die Zuordnung proportional ist, dann kann ich mit einem festen Faktor multiplizieren (hier: 3)




2 Wie kann ich proportionale Zuordnungen im Koordinatensystem darstellen?




Das bedeutet:

- ⇒ 4 Donuts kosten 12 €.
- ⇒ Das ist der **Punkt** (4, 12). 
- ⇒ 3 Donuts kosten 9 €.
- ⇒ Das ist der Punkt (3, 9).
- ⇒ 2 Donuts kosten 6 €.
- ⇒ Das ist der Punkt (2, 6).
- ⇒ Ein Donut kostet 3 €.
- ⇒ Das ist der Punkt (1, 3).
- ⇒ Kein Donut kostet 0 €.
- ⇒ Das ist der Punkt (0, 0).



Ich beschreibe:

- Das Koordinatensystem hat zwei **Achsen**: $\uparrow \rightarrow$ 
- Ich trage die Anzahl der Donuts auf der x-Achse (\rightarrow) ein. 
- Ich trage den Preis (in Euro) auf der y-Achse (\uparrow) ein. 

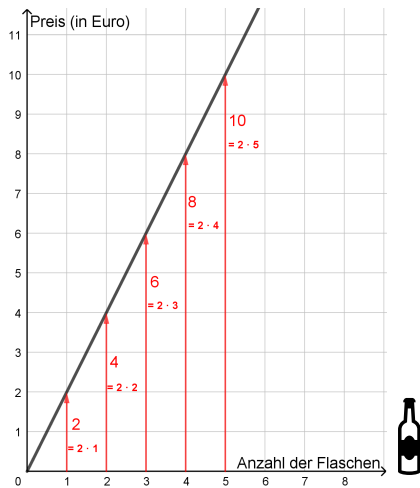
So erkenne ich proportionale Zuordnungen:

- Wenn die Zuordnung proportional ist, dann zahle ich pro Donut einen festen Preis mehr (hier: 3 €).
- Ich verbinde die Punkte mit einer **Linie**. Wenn die Zuordnung proportional ist, dann ist Linie **gerade**. Die Linie beginnt im Punkt (0,0). Die Linie ist ein **Strahl**. 

3 Sprechen und Schreiben zu proportionalen Zusammenhängen in Koordinatensystem und Formel

Übe das Sprechen  und Schreiben  zum Thema.

Koordinatensystem 1

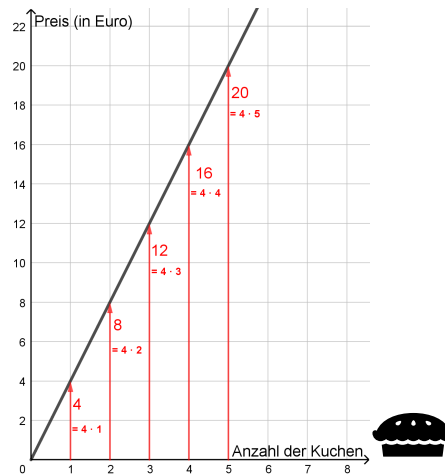


Was siehst du im Koordinatensystem 1?
Interpretiere.








- (1) Die x-Achse gibt die Anzahl der Flaschen an.
Die y-Achse gibt den Preis (in Euro) an.
- (2) Der Graph zeigt:
Wie teuer sind wie viele Flaschen?
- (3) Ich sehe:
Je mehr Flaschen ich kaufe,
desto mehr muss ich bezahlen.
- (4) Ich sehe den Punkt (1; 2).
Der Punkt bedeutet:
Eine Flasche kostet 2 Euro.
- (5) Ich sehe den Punkt (2; 4).
Der Punkt bedeutet:
2 Flaschen kosten 4 Euro.
- (6) Ich weiß: Jede Flasche kostet 2 Euro:
Der Preis pro Flasche ist also immer gleich.

Ich sehe:
Die Zuordnung ist deshalb eine gerade Linie.
- (7) Ich weiß jetzt:
Die Formel für den Preis von x Flaschen ist:
$$2 \cdot x$$

Koordinatensystem 2



Was siehst du im Koordinatensystem 2?
Interpretiere.

-  Die x-Achse
-  Der Graph zeigt:
-  Ich sehe: Je mehr Kuchen ich kaufe,
-  Ich sehe den Punkt (1; ____).
Der Punkt bedeutet:
-  Ich sehe den Punkt (3; ____).
Der Punkt bedeutet:
-  Ich weiß:
-  Ich weiß jetzt:

B2 Proportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen: Üben

4 Aufgabe

a) Fülle die Tabellen aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem. Zeichne den Strahl ein.

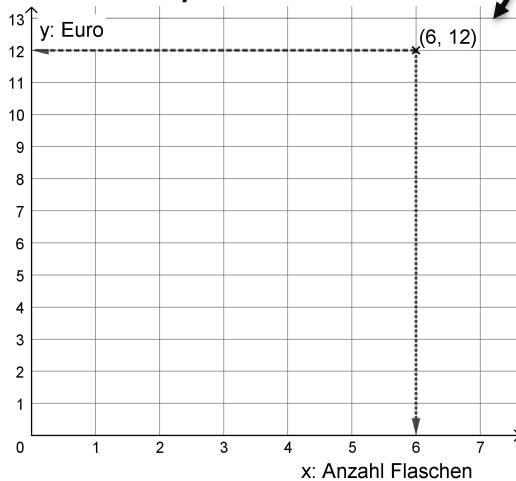
a1) Frau Meier bezahlt 12 Euro für 6 Flaschen Saft. Wie viel kosten eine, 2, 3, oder 4 Flaschen Saft?



Tabelle

Anzahl Flaschen	Euro (€)
6	12
1	
2	
3	
4	

Koordinatensystem



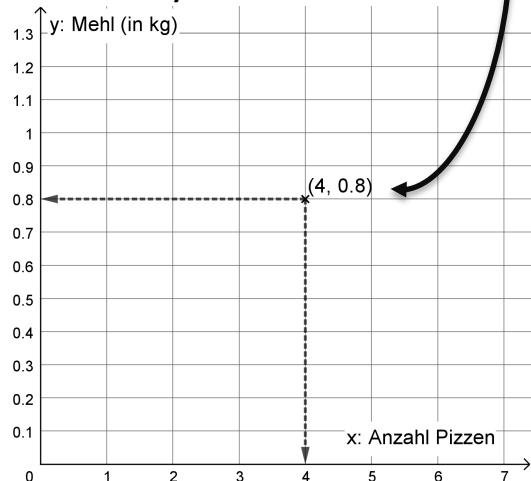
a2) Für 4 Pizzen braucht Herr Aslan 0,8 kg Mehl. Wie viel Mehl braucht er für eine, 2, 3 oder 6 Pizzen?



Tabelle

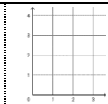
Anzahl Pizzen	Mehl (kg)
4	0,8
1	
2	
3	
6	

Koordinatensystem



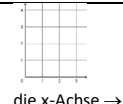
Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
(die Koordinatensysteme)

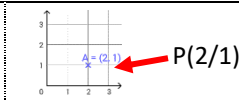


die Achse
(die Achsen)

↑
die y-Achse



der Punkt
(die Punkte)



die Koordinate
(die Koordinaten)

P(2/1)
↑ ↑
die x-Koordinate die y-Koordinate

... Flaschen kosten ...

Alle Punkte liegen auf ...

b) Was bedeuten die Punkte in der Aufgabe a1)? Wo liegen alle Punkte?

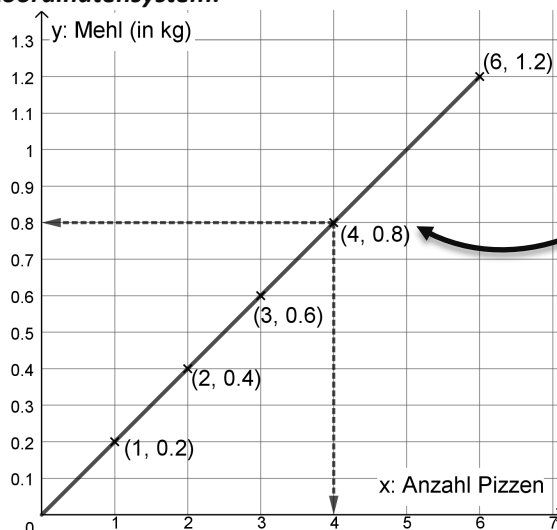
4 Lösungsbeispiel zur Aufgabe 5 a2)

- a) Für 4 Pizzen braucht Herr Aslan 0,8 kg Mehl.
Wie viel Mehl brauchst Herr Aslan für eine, 2, 3 oder 6 Pizzen?

a2)

Anzahl Pizzen	Mehl (kg)
4	0,8
1	0,2
2	0,4
3	0,6
6	1,2

Koordinatensystem:



- b) Was bedeuten die Punkte in der Aufgabe a2)? Wo liegen alle Punkte?

- Herr Aslan braucht für 4 Pizzen 0,8 kg Mehl. Der Punkt heißt (4; 0,8).
- Herr Aslan braucht für eine Pizza 0,8 kg : 4 = 0,2 kg Mehl. Der Punkt hierfür heißt (1; 0,2).
- Herr Aslan braucht für 2 Pizzen 0,2 kg · 2 = 0,4 kg Mehl. Der Punkt hierfür heißt (2; 0,4).
- Herr Aslan braucht für 3 Pizzen 0,2 kg · 3 = 0,6 kg Mehl. Der Punkt hierfür heißt (3; 0,6).
- Herr Aslan braucht für 6 Pizzen 0,2 kg · 6 = 1,2 kg Mehl. Der Punkt hierfür heißt (6; 1,2).
- Je mehr Pizzen ich backe, umso mehr Mehl benötige ich.
- Pro Pizza kommt 0,2 kg Mehl dazu.
- Alle Punkte liegen auf einer geraden Linie. Alle Punkte liegen auf einem Strahl.

5 Tabelle und Koordinatensystem

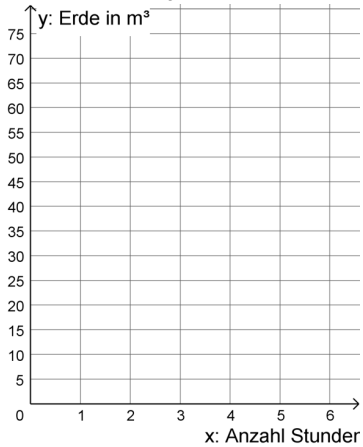
Fülle die Tabellen aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem. Zeichne den Strahl ein.

- a) a1) Ein Bagger kann in 5 Stunden 75 m^3 Erde ausheben. Wie viel m^3 schafft der Bagger in 2, 3 oder 4 Stunden?



Anzahl Stunden	Erde (in m^3)
5	75
1	
2	
3	
4	

Koordinatensystem

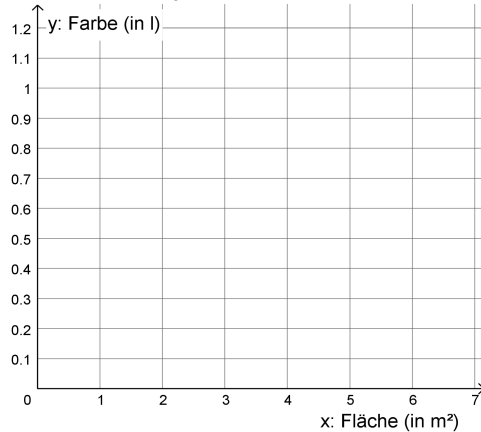


- a2) Ein Maler benötigt für 4 m^2 $0,8 \text{ l}$ Farbe. Wie viel Farbe benötigt er für 1, 2, 3 oder 6 m^2 ?



Fläche (in m^2)	Farbe (in l)
4	0,8
1	
2	
3	
6	

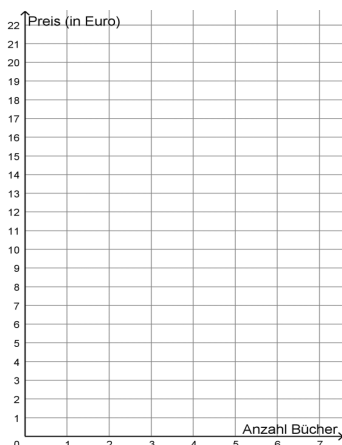
Koordinatensystem



- b) b1) 5 Bücher kosten 20 Euro. Wie viel kosten 2, 3 und 4 Bücher?



Anzahl Bücher	Euro (€)
1	
2	
3	
4	
5	



- b2) 5 Fische wiegen $2,250 \text{ kg}$. Wie viel wiegen 2, 3, 4 Fische?



Anzahl Fische	Gewicht (in kg)
1	
2	
3	
4	
5	



5 Tabelle und Koordinatensystem

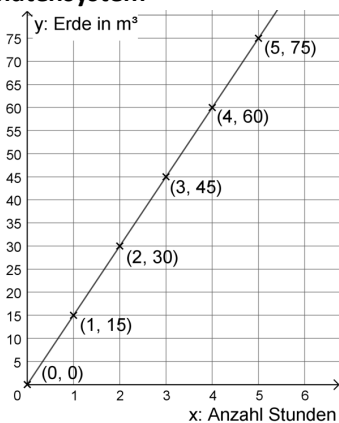
a) Fülle die Tabellen aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem. Zeichne den Strahl ein.

a1) Ein Bagger kann in 5 Stunden 75 m³ Erde ausheben. Wie viel m³ schafft der Bagger in 2, 3 oder 4 Stunden?



Anzahl Stunden	Erde (in m ³)
5	75
1	15
2	30
3	45
4	60

Koordinatensystem

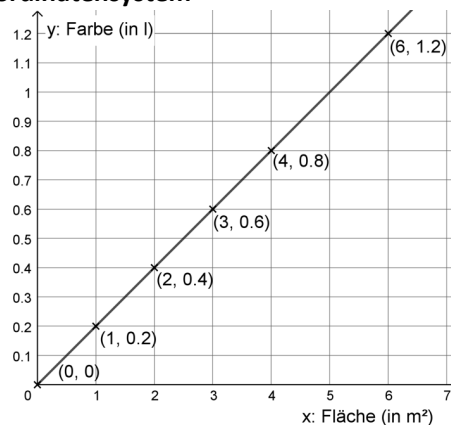


a2) Ein Maler benötigt für 4 m² 0,8 l Farbe. Wie viel Farbe benötigt er für 1, 2, 3 oder 6 m²?



Fläche (in m ²)	Farbe (in l)
4	0,8
1	0,2
2	0,4
3	0,6
6	1,2

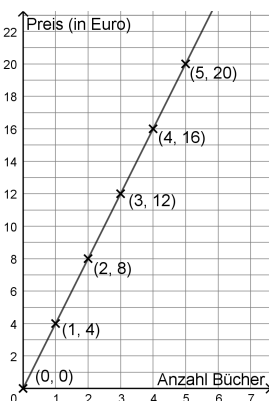
Koordinatensystem



b) b1) 5 Bücher kosten 20 Euro. Wie viel kosten 2, 3 und 4 Bücher?



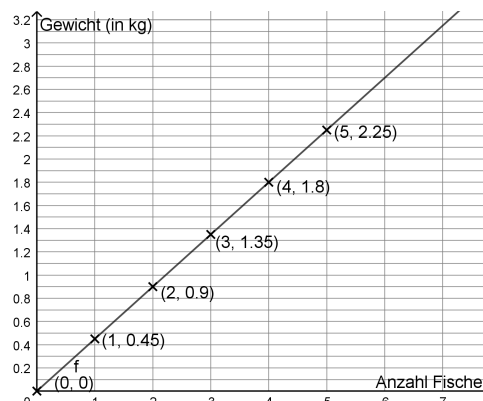
Anzahl Bücher	Euro (€)
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20



b2) 5 Fische wiegen 2,250 kg. Wie viel wiegen 2, 3, 4 Fische?



Anzahl Fische	Gewicht (in kg)
1	0.450
2	0,900
3	1,350
4	1,800
5	2,250



6 Proportionale Zuordnungen vervollständigen

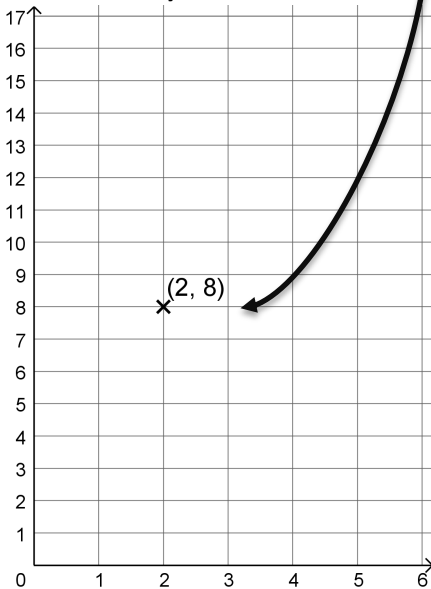
a) Die Tabellen gehören zu einer proportionalen Zuordnung.
 Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.

a1)

Tabelle

0	
1	
2	8
3	
4	

Koordinatensystem

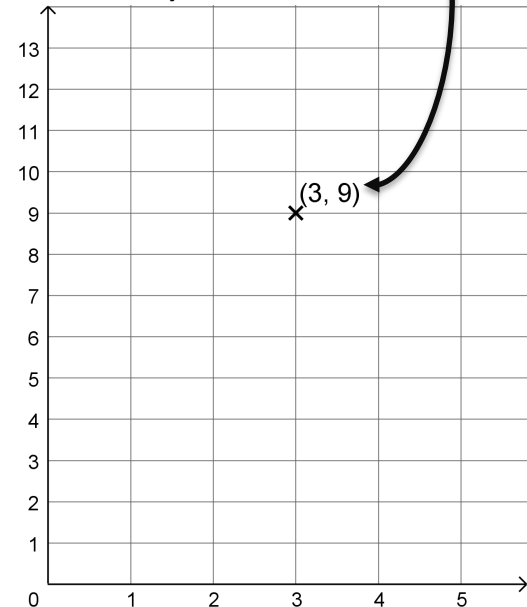


a2)

Tabelle

0	
1	
2	
3	9
4	

Koordinatensystem



Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
 (die Koordinatensysteme)

die Achse
 (die Achsen)

↑ die y-Achse

die x-Achse →

der Punkt
 (die Punkte)

die Koordinate
 (die Koordinaten)

P(2/1)

die x-Koordinate die y-Koordinate

... kostet/ wiegt/ braucht ...

Je mehr ... desto mehr ...

b) Überlege dir eine Aufgabe zur Tabelle und zum Koordinatensystem von Aufgabe a1).
 Erkläre deine Aufgabe.

6 Lösungsbeispiel zur Aufgabe 6 a2)

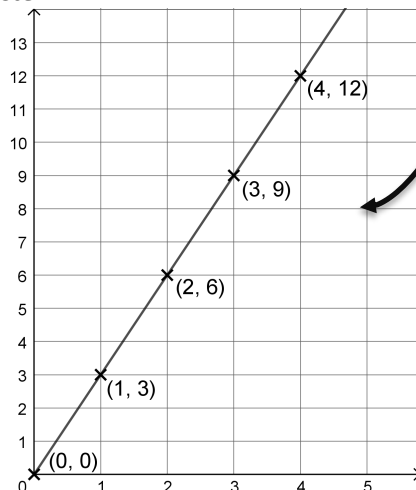
a) Die Tabellen gehören zu einer proportionalen Zuordnung.

Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.

Tabelle zu a2)

Pizza	Euro
0	0
1	3
2	6
3	9
4	12

Koordinatensystem:



Das **Beispiel zu Aufgabe 1b)** kann dir helfen: Du kannst so sprechen und schreiben:

b) Überlege dir eine Aufgabe zur Tabelle und zum Koordinatensystem von Aufgabe a1).
Erkläre deine Aufgabe.

- Ich sehe: Bei 3 steht die Zahl 9. Das könnte bedeuten: 3 Pizzen kosten 9 Euro.
- Ich weiß: Eine Pizza kostet dann 9 Euro : 3 = 3 Euro.
- 2 Pizzen kosten dann 2 · 3 Euro = 6 Euro.
- 4 Pizzen kosten dann 4 · 3 Euro = 12 Euro.
- Je mehr Pizzen ich kaufe, desto mehr muss ich bezahlen.
Pro Pizza zahle ich 3 Euro mehr.

Keine Pizza kostet auch kein Geld. Das ist der Punkt (0,0).

7 Formeln zum proportionalen Zusammenhang

a) Die Tabellen gehören zu einer proportionalen Zuordnung.

Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.

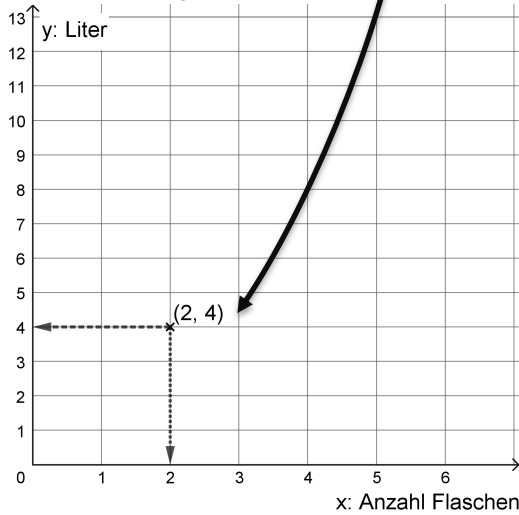
a1) Tabelle

Flaschen	Liter
0	
1	
2	4
3	
4	
5	
x	

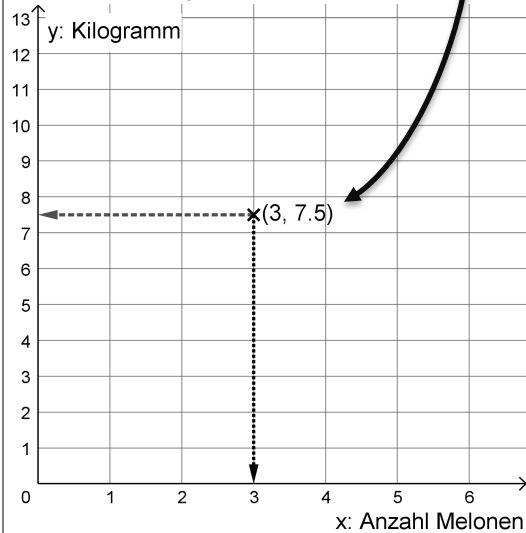
a2) Tabelle

Melonen	kg
0	
1	
2	
3	7,5
4	
5	
x	

Koordinatensystem

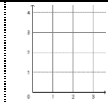


Koordinatensystem



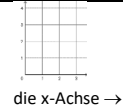
Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
(die Koordinatensysteme)

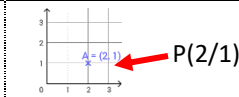


die Achse
(die Achsen)

↑ die y-Achse



der Punkt
(die Punkte)



die Formel
(die Formeln)

$$y = 2 \cdot x$$


Pro Flasche/ Melone werden es ... mehr

x Flaschen/ Melonen ...

b) Wie viele Liter gehören bei a1) zu x Flaschen? Kennst du eine Formel?

8 Tabelle und Koordinatensystem

Untersuche: Sind diese Zuordnungen proportional? Begründe.

a)  a1) Ein Angler angelt am Montag 3 Fische. Wie viele Fische hat er nach 6 Tagen geangelt?

proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

b) b1)

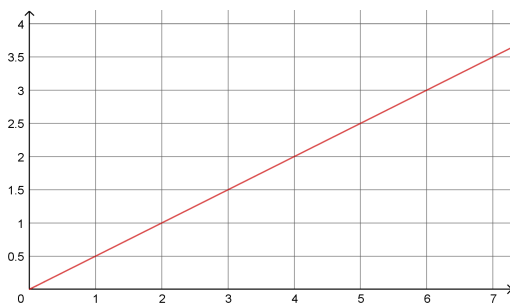
	Anzahl Kinder	Gewicht (in kg)
	1	45
	2	80
	3	125
	4	170
	5	215

proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil


c) c1)



proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil


 a2) 3 Ballons kosten 4,50 Euro. Wie viel kosten 7 Ballons?

proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

b2)

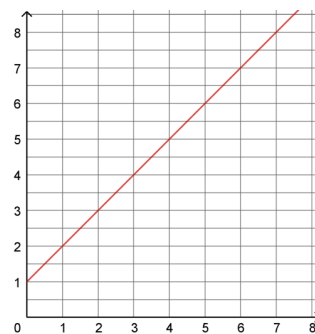
	Cola (in ml)	Zucker (in g)
	100 ml	10,6
	200 ml	21,2
	300 ml	31,8
	500 ml	53,0
	1000 ml	106,0

proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

c2)



proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

8 Lösungsbeispiele

a) Untersuche: Sind diese Zuordnungen proportional? Begründe.

a1) Ein Angler angelt am Montag 3 Fische. Wie viele Fische hat er nach 6 Tagen geangelt?



~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht proportional**, weil der Angler nicht jeden Tag gleich viele Fische fängt.

a2) 3 Ballons kosten 4,50 Euro. Wie viel kosten 7 Ballons?



~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **proportional**, weil jeder Ballon 1,50 Euro kostet.

b) b1)



Anzahl Kinder	Gewicht (in kg)
1	45
2	80
3	125
4	170
5	215

~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht proportional**, weil ein Kind nur 35 kg wiegt. Alle anderen Kinder wiegen 45 kg.

b2)



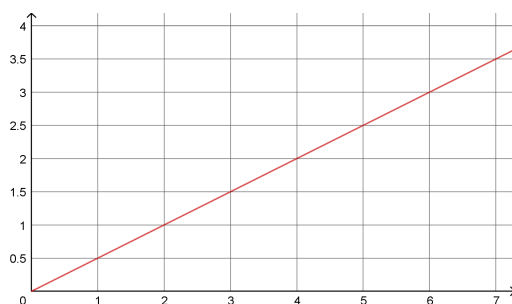
Cola (in ml)	Zucker (in g)
100 ml	10,6
200 ml	21,2
300 ml	31,8
500 ml	53,0
1000 ml	106,0

~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **proportional**, weil in der Cola immer gleich viel Zucker ist. Also kommt immer gleich viel dazu.

c) c1)

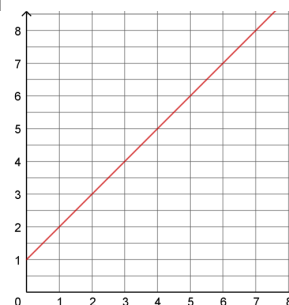


~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **proportional**, weil die Linie ein Strahl ist. Der Strahl beginnt im Punkt (0,0). Pro Portion wird es immer gleich viel mehr.

c2)



~~proportional~~ proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht proportional**, weil die erste Portion den Wert 2 hat (\Rightarrow Punkt (1, 2)). Danach wird es aber nur immer um 1 größer. Der Strahl beginnt auch im Punkt (0,1).

C1 Antiproportionale Zuordnungen verstehen und nutzen: Erarbeiten

1. Was ist eine antiproportionale Zuordnung? Schreibe zu diesem Symbol  immer deine Übersetzung.

Wir rechnen:




	Zeit (in h)
1	12 h
2	8 €
3	4 €
4	

Diagramm zur Antiproportionalität: Links sind Pfeile mit $\cdot 2$ und $\cdot 3$ (Anzahl der Arbeiter erhöhen), rechts sind Pfeile mit $: 2$ und $: 3$ (Zeit reduzieren).

Das bedeutet:

- Ein Maler allein streicht ein Haus in 12 Stunden (h). 
- 2 Maler brauchen $12 \text{ h} : 2 = 6 \text{ h}$ für das Haus.
- 3 Maler brauchen $12 \text{ h} : 3 = 4 \text{ h}$ für das Haus.

Ich weiß:

- **Je mehr** Maler zusammen arbeiten, **desto weniger** Zeit ist nötig. 
- **Doppelt so viele ($\cdot 2$)** Maler brauchen **halb so viel ($: 2$)** Zeit.
- **Dreimal so viele ($\cdot 3$)** Maler brauchen **ein Drittel ($: 3$)** so viel Zeit.
- ...

Ich sage:

- Die **Zuordnung** (Arbeiter \rightarrow Zeit) ist **antiproportional**: Wenn ich **mehr Arbeiter** habe, dann **verteile** ich die Arbeit. Die Arbeitszeit für jeden ist dann kürzer.

2. Wie nutzen wir antiproportionale Zuordnungen?

Beispielaufgabe:

3 Maler sollen ein Haus streichen.

Die 3 Maler zusammen brauchen für die Arbeit 4 Stunden (d.h. 4 h).



Frage: Wie lange braucht *ein* Maler allein für die gleiche Arbeit? Wie lange brauchen 4 Maler?

Lösungsweg:

Wenn ein Maler 12 Stunden braucht, dann brauchen 3 Maler 4 Stunden. Kontrolle:








Anzahl Maler		Zeit (in h)
1		12 h
2		$12 \text{ h} : 2 = 6 \text{ h}$
3		$12 \text{ h} : 3 = 4 \text{ h}$
4		$12 \text{ h} : 4 = 3 \text{ h}$

Diagramm zur Antiproportionalität: Links sind Pfeile mit $\cdot 2$ und $\cdot 3$ (Anzahl der Arbeiter erhöhen), rechts sind Pfeile mit $: 2$ und $: 3$ (Zeit reduzieren).


Antwort zur Beispielaufgabe:

- Ein Maler allein braucht 12 Stunden.
- 4 Maler brauchen zusammen nur 3 Stunden.


3 Sprechen und Schreiben zu antiproportionalen Zusammenhängen

Übe das Sprechen  und Schreiben  zum Thema.

Aufgabe 1:

	Zeit (in h)
1	24
3	8
4	6


Aufgabe 2:


	Zeit (in h)
1	72 h
2	36 h
6	


Beschreibung zur Aufgabe 1:


Beschreibe den Rechenweg zur Aufgabe 2:


- (1) Je mehr Maler das Haus streichen, desto weniger Zeit brauchen sie:
Das Haus ist schneller fertig.
- (2) Vier Maler brauchen 6 Stunden für die Arbeit.
- (3) Ein Maler braucht 24 Stunden.
Denn ich rechne $4 \cdot 6 = 24$.
- (4) Drei Maler brauchen 8 Stunden.
Denn ich rechne 24 geteilt durch 3:
 $24 : 3 = 8$
- (5) Kontrolle:
Wenn doppelt so viele Maler streichen ($\cdot 2$), dann brauchen sie nur halb so lange ($: 2$).
1 Maler – 24 h;
2 Maler – $24 \text{ h} : 2 = 12 \text{ h}$;
4 Maler – $12 \text{ h} : 2 = 6 \text{ h}$.
Passt!
- (6) Kontrolle: Wenn dreimal so viele Maler streichen, dann brauchen sie nur ein Drittel so lange.
1 Maler – 24 h;
3 Maler – $24 \text{ h} : 3 = 8 \text{ h}$.
Passt!


 Je mehr Bagger sich die Arbeit teilen, desto











C2 Antiproportionale Zuordnungen verstehen und nutzen: Üben

4 Maschinen produzieren Flaschen

Eine alte Maschine produziert 1000 Flaschen in achtzehn Stunden (18 h).
 Eine neue Maschine produziert 1000 Flaschen in nur sechzehn Stunden (16 h).




- Die Fabrik A hat nur alte Maschinen.
- Die Fabrik B hat nur neue Maschinen.


Wie lang brauchen 2, 4 oder 8 Maschinen in den beiden Fabriken für 1000 Flaschen?

- a) Berechne die fehlenden Werte in den beiden Tabellen.
 Markiere deine Rechenwege mit den fehlenden Pfeilen (\curvearrowright).






a1) 1000 Flaschen in Fabrik A

		Zeit (in h)
$\cdot 2$ \curvearrowright	1	18
	2	
	8	

a2) 1000 Flaschen in Fabrik B

		Zeit (in h)
$\cdot 2$ \curvearrowright	1	16
	2	
	8	

Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:


die Fabrik <i>(die Fabriken)</i>		die Flasche <i>(die Flaschen)</i>	
die Maschine <i>(die Maschinen)</i>		ein Achtel (von)	$\frac{1}{8}$ von 16 \Rightarrow $16 : 8 = 2$ 
verteilen <i>(ich verteile, ich habe verteilt)</i>	$12 \nearrow \begin{array}{c} \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \end{array} 4$ $\rightarrow \begin{array}{c} \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \end{array} 4$ $\searrow \begin{array}{c} \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet\bullet \end{array} 4$	dividieren (durch) <i>(ich dividiere, ich habe dividiert)</i>	$12 : 3 = 4$ $\uparrow \quad \Leftrightarrow$ 
Eine Maschine braucht ...		4 Maschinen brauchen ...	

- b) Erkläre: Wie hast du die Zeit für 8 Maschinen bei Fabrik A berechnet?
 Warum hast du so gerechnet?

4 Lösungsbeispiel für Aufgabe 4a2).

- a) Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen.
Markiere deinen Rechenweg mit den fehlenden Pfeilen (↷).

a2) 1000 Flaschen in Fabrik B

	Zeit (in h)
1	16
2	8
4	4
8	2

Handwritten annotations: On the left, a large blue arrow points from the value 16 to 8 with the label $\cdot 8$. A smaller blue arrow points from 16 to 4 with the label $\cdot 4$. Another smaller blue arrow points from 16 to 2 with the label $\cdot 2$. On the right, a large blue arrow points from the value 16 to 2 with the label $: 8$. A smaller blue arrow points from 16 to 4 with the label $: 4$. Another smaller blue arrow points from 16 to 8 with the label $: 2$.

- b) Erkläre: Wie hast du die Zeit für 8 Maschinen bei Fabrik B berechnet?
Warum hast du so gerechnet?

- Ich weiß: Eine Maschine allein braucht 16 Stunden.
- Ich überlege mir: 8 Maschinen schaffen die Arbeit zusammen schneller: 8 Maschinen brauchen nur ein Achtel der Zeit.
- Ich muss jetzt dividieren: Ich verteile die 16 Stunden auf acht Maschinen.
⇒ Ich rechne: $16 \text{ Stunden} : 8 = 2 \text{ Stunden}$
⇒ Ich weiß jetzt: 8 Maschinen brauchen in Fabrik B nur 2 Stunden.

5 Verteilen 1

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile ()).

a1) Frau Meier hat 30 Muffins gebacken. Die Muffins sollen gleich verteilt werden. Wie viele Muffins bekommt jede Person?

	Anzahl Personen	Anzahl Muffins
I.	1	30
II.	2	
III.	3	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Eine Person allein kann alle 30 Muffins essen.
- II. Bei 2 Personen kann jede Person Muffins essen.
- III. Bei 3 Personen

Beende die Sätze:

Ich rechne auf beiden Seiten „umgekehrt“:
z.B. links: $\cdot 2$; rechts: $: 2$

Je mehr Personen Muffins essen wollen, desto

a2) Sand liegt an einer Baustelle. LKWs sollen den Sand wegfahren. Wie lange brauchen 2 (bzw. 3) LKWs?

	Anzahl LKWs	Anzahl Stunden (h)
I.	1	21
II.	2	
III.	3	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Ein LKW allein braucht Stunden.
- II. 2 LKWs brauchen zusammen nur
- III. 3 LKWs brauchen zusammen nur

Beende die Sätze:

Ich rechne auf beiden Seiten „umgekehrt“:
z.B. links: \cdot ; rechts: $:$

Je mehr LKWs den Sand wegfahren, desto

b1) Es gibt 6 Koffer. 4 kg Gepäck ist in jedem Koffer. Das Gepäck soll nun auf 8 Koffer aufgeteilt werden. Wie schwer ist jeder Koffer nun?

	Anzahl Koffer	Gewicht (in kg)
I.	6	4
II.	1	
III.	8	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. 6 Koffer wiegen jeweils 4 kg.
- II. Das Gewicht ist in einem Koffer
- III. 8 Koffer wiegen dann jeweils

Beende den Satz:

Je mehr Koffer ich habe, desto

b2) Ein Bauer hat 15 Kartons mit je 10 Eiern. Der Bauer packt die Eier in kleinere Kartons: Nur 6 Eier passen in einen kleinen Karton. Wie viele Kartons sind es nun?

	Eier pro Karton	Kartons
I.	10	15
II.	1	
III.	6	

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Der Bauer braucht bei 10 Eiern pro Karton
- II.
- III.

Beende den Satz:

Je mehr

5 Lösungen für Verteilen 1

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile ()).

a1) Frau Meier hat 30 Muffins gebacken. Die Muffins sollen gleich verteilt werden. Wie viele Muffins bekommt jede Person?

	Anzahl Personen	Anzahl Muffins
I.	1	30
II. $\cdot 3$ ($\cdot 2$)	2	15
III.	3	10

) $\cdot 2$) : 3

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Eine Person allein kann alle 30 Muffins essen.
- II. Bei 2 Personen kann jede Person 15 Muffins essen.
- III. Bei 3 Personen kann jede Person 10 Muffins essen.

Beende die Sätze:

Ich rechne auf beiden Seiten umgekehrt:

z.B. links: $\cdot 2$ (; rechts:) : 2

Je mehr Personen Muffins essen wollen, desto weniger Muffins bekommt jede Person.

a2) Sand liegt an einer Baustelle. LKWs sollen den Sand wegfahren. Wie lange brauchen 2 (bzw. 3) LKWs?

	Anzahl LKWs	Anzahl Stunden (h)
I.	1	21
II. $\cdot 3$ ($\cdot 2$)	2	10,5
III.	3	7

) $\cdot 2$) : 3

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Ein LKW allein braucht 20 Stunden.
- II. 2 LKWs brauchen zusammen nur 10,5 Stunden.
- III. 3 LKWs brauchen zusammen nur 7 Stunden.

Beende die Sätze:

Ich rechne auf beiden Seiten umgekehrt:

z.B. links: $\cdot 2$ (; rechts:) : 2

Je mehr LKWs den Sand wegfahren, desto weniger Zeit brauchen die LKWs.

b1) Es gibt 6 Koffer. 4 kg Gepäck ist in jedem Koffer. Das Gepäck soll auf 8 Koffer aufgeteilt werden.

Wie schwer ist jeder Koffer nun?

	Anzahl Koffer	Gewicht (in kg)
I.	6	4
II. $\cdot 6$ (1	24
III.	8	3

) $\cdot 6$) : 8

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. 6 Koffer wiegen jeweils 4 kg.
- II. Das Gewicht ist in einem Koffer 24 kg.
- III. 8 Koffer wiegen dann jeweils 3 kg.

Beende den Satz:

Je mehr Koffer ich habe, desto geringer ist das Gewicht in jedem Koffer.

b2) Ein Bauer hat 15 Kartons mit je 10 Eiern. Der Bauer packt die Eier in kleinere Kartons: Nur 6 Eier passen in einen kleinen Karton. Wie viele Kartons sind es nun?

	Eier pro Karton	Anzahl Kartons
I.	10	15
II. $\cdot 1$ (1	150
III.	6	25

) $\cdot 10$) : 6

Schreibe zu jeder Zeile einen Satz:

- I. Der Bauer braucht bei 10 Eiern pro Karton 15 Kartons.
- II. Der Bauer braucht bei einem Ei pro Karton 150 Kartons.
- III. Der Bauer braucht bei 6 Eiern pro Karton 25 Kartons.


Beende den Satz:

Je mehr Eier in einem Karton sind, desto weniger Kartons braucht der Bauer.

6 Verteilen 2

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile ()).

a1) Frau Meier hat einen Kuchen gebacken. Der Kuchen hat 12 Stücke. Alle Personen sollen gleich viele Stücke bekommen. Wie viele Stücke bekommen 4 Personen?




Anzahl Personen	Kuchen Stücke
1	12
2	
4	

Antwort:

Bei 4 Personen bekommt jede Person _____ Stücke Kuchen.

a2) Frau Müller hat einen Kuchen gebacken. Der Kuchen hat 14 Stücke. Alle Personen sollen gleich viele Stücke bekommen. Wie viele Stücke bekommen 4 Personen?




Anzahl Personen	Kuchen Stücke
1	14
2	
4	

Antwort:

Bei 4 Personen bekommt jede Person _____ Stücke Kuchen.

b1) Ein Bagger braucht 35 Stunden für eine Grube. Wie lange brauchen 5 Bagger? Wie lange brauchen 7 Bagger?




Anzahl Bagger	Zeit (in h)
1	35
5	
7	

Antwort:

5 Bagger brauchen _____ .
8 Bagger brauchen _____ .

b2) Ein Bagger braucht 36 Stunden für eine Grube. Wie lange brauchen 6 Bagger? Wie lange brauchen 8 Bagger?




Anzahl Bagger	Zeit (in h)
1	36
6	
8	

Antwort:

6 Bagger brauchen _____ .
8 Bagger brauchen _____ .


c1) Eine Packung Futter reicht für 8 Fische 21 Tage. Wie lange reicht das Futter für 14 Fische?



Anzahl Fische	Zeit (in Tage)
8	21
1	
14	

Antwort:

c2) Eine Packung Futter reicht für 6 Fische 21 Tage. Wie lange reicht das Futter für 14 Fische?




Anzahl Fische	Zeit (in Tage)
6	21
1	
14	

Antwort:

6 Lösungen für Verteilen 2

Berechne die fehlenden Werte in den Tabellen. Beschrifte die Pfeile (\curvearrowright).


- a1) Frau Meier hat einen Kuchen gebacken. Der Kuchen hat 12 Stücke. Alle Personen sollen gleich viele Stücke bekommen. Wie viele Stücke bekommen 4 Personen?

	Anzahl Personen	Kuchen Stücke
	1	12
$\cdot 2$ \curvearrowright	2	6
$\cdot 2$ \curvearrowright	4	3

Antwort:

Bei 4 Personen bekommt jede Person 3 Stücke Kuchen.


- a2) Frau Müller hat einen Kuchen gebacken. Der Kuchen hat 14 Stücke. Alle Personen sollen gleich viele Stücke bekommen. Wie viele Stücke bekommen 4 Personen?

	Anzahl Personen	Kuchen Stücke
	1	14
$\cdot 2$ \curvearrowright	2	7
$\cdot 2$ \curvearrowright	4	3,5

Antwort:

Bei 4 Personen bekommt jede Person 3,5 Stücke Kuchen.


- b1) Ein Bagger braucht 35 Stunden für eine Grube. Wie lange brauchen 5 Bagger? Wie lange brauchen 7 Bagger?

	Anzahl Bagger	Zeit (in h)
	1	35
$\cdot 5$ \curvearrowright	5	7
$\cdot 7$ \curvearrowright	7	5

Antwort:

5 Bagger brauchen 7 Stunden .
8 Bagger brauchen 5 Stunden .


- b2) Ein Bagger braucht 36 Stunden für eine Grube. Wie lange brauchen 6 Bagger? Wie lange brauchen 8 Bagger?

	Anzahl Bagger	Zeit (in h)
	1	36
$\cdot 6$ \curvearrowright	6	6
$\cdot 8$ \curvearrowright	8	4,5

Antwort:

6 Bagger brauchen 6 Stunden .
8 Bagger brauchen 4,5 Stunden .


- c1) Eine Packung Futter reicht für 8 Fische 21 Tage. Wie lange reicht das Futter für 14 Fische?

	Anzahl Fische	Zeit (in Tage)
	8	21
$\cdot 8$ \curvearrowright	1	168
$\cdot 14$ \curvearrowright	14	12

Antwort:

Das Futter reicht für 14 Fische 12 Tage.

- c2) Eine Packung Futter reicht für 6 Fische 21 Tage. Wie lange reicht das Futter für 14 Fische?

	Anzahl Fische	Zeit (in Tage)
	6	21
$\cdot 6$ \curvearrowright	1	126
$\cdot 14$ \curvearrowright	14	9

Antwort:

Das Futter reicht für 14 Fische 9 Tage.

7 Kühe und Stroh – was gehört wohin?

3 Kühe leben auf einem Bauernhof.
Die Kühe fressen Heu. Die 3 Kühe haben für 20 Tage Heu.



Löse die folgenden Aufgaben. Wo stehen die Tage in der Tabelle? Wo steht die Anzahl der Kühe?
Beschrifte die Pfeile (↻).

a1) Für wie viele Tage reicht das Heu bei 5 Kühen?

↻			↻
↻			↻
↻			↻

a2) Der Bauer hat noch weitere Kühe gekauft.
Das Heu ist nach 4 Tagen weg:
Wie viele Kühe hat der Bauer insgesamt?

↻			↻
↻			↻
↻			↻

Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:


die Kuh <i>(die Kühe)</i>		der Bauernhof <i>(die Bauernhöfe)</i>	
das Heu		die Tabelle <i>(die Tabellen)</i>	
die linke Spalte		die rechte Spalte	
... Kühe können nur einen Tag Heu fressen.		4 Tage lang könnten ... Kühen Heu fressen.	

b) Erkläre: Wie hast du Aufgabe a2) gelöst?
Wo stehen die Tage in der Tabelle? Wo steht die Anzahl der Kühe? Begründe.

7 Lösungsbeispiel für Aufgabe 7a1)

a) Löse die folgenden Aufgaben. Wo stehen die Tage in der Tabelle? Wo steht die Anzahl der Kühe? Beschrifte die Pfeile ().

a1) Für wie viele Tage reicht das Heu bei 5 Kühen?

	Anzahl Kühe 	Anzahl Tage	
: 3	3	20	· 3
· 5	1	60	· 5
	5	12	

Das **Beispiel zu Aufgabe a1)** kann dir helfen: Du kannst so sprechen und schreiben:

b) Erkläre: Wie hast du Aufgabe a2) gelöst?

Wo stehen die Tage in der Tabelle? Wo steht die Anzahl der Kühe? Begründe.

- Ich weiß: Es ist eine antiproportionale Zuordnung:

Je mehr Kühe es sind, desto weniger Tage reicht das Heu.

- Ich weiß: Ich suche die Anzahl der Tage.

⇒ Ich schreibe „Anzahl Tage“ in die linke Spalte.

⇒ Ich schreibe „Anzahl Kühe“ in die rechte Spalte.

- Ich überlege mir: Wenn es nur eine Kuh ist:

Wie viele Tage kann eine Kuh Heu fressen?

links: Ich rechne: 3 Kühe : 3 = 1 Kuh

rechts: Ich rechne: 20 Tage · 3 = 60 Tage

⇒ Ich weiß jetzt: Eine Kuh allein kann 60 Heu fressen.

- Ich überlege mir nun: Wenn es 5 Kühe sind:

Wie viele Tage können 5 Kühe Heu fressen?

links: Ich rechne: 1 Kuh · 5 = 5 Kühe

rechts: Ich rechne: 60 Tage : 5 = 12 Tage

⇒ Ich weiß jetzt: 5 Kühe können 12 Tage Heu fressen.

8 Wir finden Fehler

a) Leonie und Kenan verreisen: Leonie geht zu Fuß. Kenan fährt mit dem Auto.

Leonie weiß: *Ich brauche beim Gehen (5 km/h) 5 Stunden bis zum Ziel.*

→ Wie lange braucht Leonie, wenn sie die Strecke rennt (10 km/h)?

Kenan weiß: *Wenn ich 60 km/h fahre, brauche ich 6 Stunden bis zum Ziel.*

→ Wie lange braucht Kenan, wenn er die Autobahn (120 km/h) nimmt?

Leonie und Kenan haben aber falsch gerechnet.

- Welche Fehler findest du in den Tabellen?
- Korrigiere die Fehler: Schreibe die Aufgaben richtig auf.



Leonie

a1)

Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)
5	5
1	9
10	18

richtige Tabelle:

Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)



Kenan

a2)

Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)
60	6
10	12
120	0

richtige Tabelle:

Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)

Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

die Tabelle
(die Tabellen)

Anzahl	Preis in €
5	10
1	
3	

(ist) gleich

$$\bullet\bullet\bullet + \bullet\bullet\bullet = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$$

$$3 + 4 = 7$$

↑

der Fehler
(die Fehler)

$5 + 3 = 15$ falsch

↓

der Fehler: $15 \neq 8$

falsch

$5 + 2 = 9 \Rightarrow$ falsch

$5 + 2 = 7 \Rightarrow$ richtig

die Zeile
(die Zeilen)

⇒

(ist) gleich

$$\bullet\bullet\bullet + \bullet\bullet\bullet = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$$

$$3 + 4 = 7$$

↑

Leonie braucht bei ... km/h ... Stunden.

Wenn Leonie doppelt so schnell läuft, dann ...

b) Was hat Leonie falsch gemacht? Wie muss Leonie richtig rechnen?

8 Wir finden Fehler – Lösungsbeispiel zu 8a2)

a) Welche Fehler findest du in den Tabellen?

Korrigiere die Fehler: Schreibe die Aufgaben richtig auf.

Kenan

	Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)	
: 6	60	6	+ 6 ⇒ ist falsch! ⇒ richtig: · 6
· 12	10	12	
	120	0	- 12 ⇒ ist falsch! ⇒ hier: : 12

richtige Tabelle:

	Geschwindigkeit (in km/h)	Zeit (in Stunden)	
: 6	60	6	· 6
· 12	10	36	
	120	3	: 12

Das **Beispiel zu Aufgabe b)** kann dir helfen: Du kannst so sprechen und schreiben:

b) Was hat Kenan falsch gemacht? Wie muss Kenan richtig rechnen?

- Kenan hat falsch gerechnet: Kenan hat addiert (+6) und subtrahiert (- 12). Kenan muss aber multiplizieren (· 6) und dividieren (: 12).

Kenan rechnet so richtig:

- In der ersten Zeile steht: Kenan braucht bei 60 km/h 6 Stunden.
- Das bedeutet: Kenan braucht bei 10 km/h sechsmal so lange:
 $6 \cdot 6 \text{ Stunden} = 36 \text{ Stunden}$
- Kenan fährt nun zwölfmal so schnell ($12 \cdot 10 \text{ km/h} = 120 \text{ km/h}$). Kenan braucht bei 120 km/h jetzt nur ein Zwölftel der Zeit: $36 \text{ Stunden} : 12 = 3 \text{ Stunden}$.

Kenan kann auch schneller rechnen:


- Das Auto fährt bei 120 km/h doppelt so schnell wie bei 60 km/h:
 $60 \text{ km/h} \cdot 2 = 120 \text{ km/h}$.
- Kenan braucht jetzt nur die Hälfte der Zeit: $6 \text{ h} : 2 = 3 \text{ h}$
- Wenn Kenan doppelt so schnell fährt, dann braucht er halb so lange.
- Kenan kann so schnell rechnen.

D1 Antiproportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen: Erarbeiten

1 Wie kann ich antiproportionale Zuordnungen mit einer Formel darstellen?

Schreibe zum Symbol  deine Übersetzungen.

Wir rechnen:




Anzahl Bagger	Zeit (in Stunden)
1	36
2	$36 : 2 = 18$
3	$36 : 3 = 12$
4	$36 : 4 = 9$
...	...
x	$36 : x$

Diagramm zur Berechnung: $(\cdot 2) \cdot 2 : 2$, $(\cdot 3) \cdot 3 : 3$, $(\cdot 4) \cdot 4 : 4$

Das bedeutet:

- ⇒ Ein Bagger braucht 36 Stunden.
- ⇒ 2 Bagger brauchen 18 Stunden.
- ⇒ 3 Bagger brauchen 12 Stunden.
- ⇒ 4 Bagger brauchen 9 Stunden.
- ...
- Ich weiß: x Bagger brauchen $36 : x$ Stunden.

Ich beschreibe:

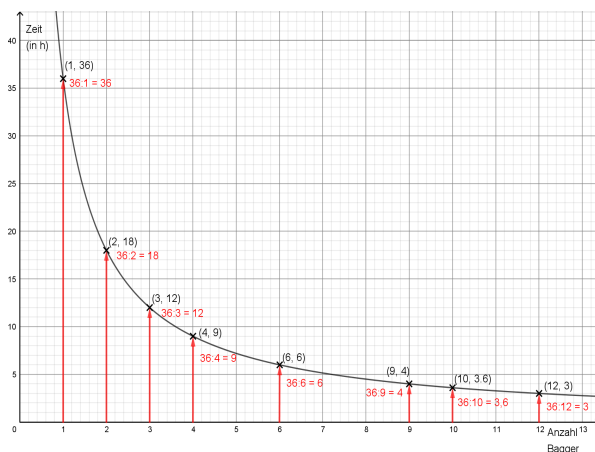
- Die **Formel** für die Zeit von x Baggern ist: $36 : x$ 
- Ich kann mit der Formel berechnen: Wie lange brauchen x Bagger? (z.B. $x = 4$ Bagger: $36 \text{ h} : 4 = 9 \text{ h}$)

So erkenne ich antiproportionale Zuordnungen:


Wenn die Zuordnung antiproportional ist, dann gilt: Die Verdopplung der einen Größe (z.B. Anzahl der Bagger) führt zu einer Halbierung der anderen Größe (z.B. Zeit in Stunden).

Die Verdreifachung (Vervierfachung, ...) der einen Größe führt zu einer Drittelung (Viertelung, ...) der anderen Größe.




2 Wie kann ich antiproportionale Zuordnungen im Koordinatensystem darstellen? .




Das bedeutet:

- ⇒ Ein Bagger braucht 36 Stunden.
- ⇒ Das ist der **Punkt** (1, 36). 
- ⇒ 2 Bagger brauchen 18 Stunden.
- ⇒ Das ist der Punkt (2, 18).
- ⇒ 3 Bagger brauchen 12 Stunden.
- ⇒ Das ist der Punkt (3, 12).
- ...
- ⇒ 12 Bagger brauchen 3 Stunden.
- ⇒ Das ist der Punkt (12, 3).



Ich beschreibe:

- Das Koordinatensystem hat zwei **Achsen**: $\uparrow \rightarrow$ 
 - Ich trage die Anzahl der Bagger auf der x-Achse (\rightarrow) ein. 
 - Ich trage die Zeit (in Stunden bzw. in h) auf der y-Achse (\uparrow) ein. 

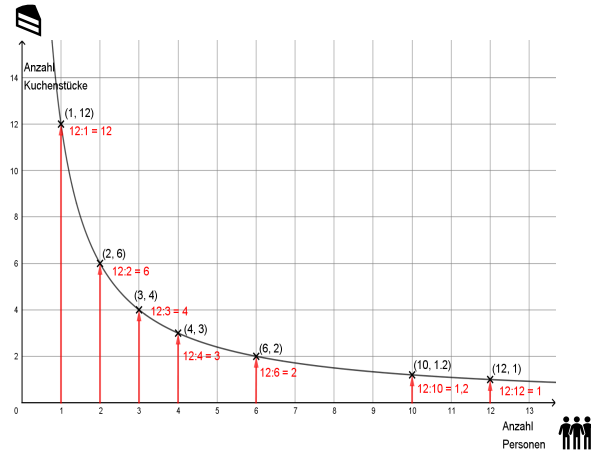
So erkenne ich antiproportionale Zuordnungen:

- Wenn die Zuordnung antiproportional ist, dann gilt: Je größer die x-Werte werden, desto kleiner werden die y-Werte: Wenn ich den x-Wert verdopple, dann halbiere ich die y-Wert. ...
- Ich verbinde die Punkte mit einer **Linie**. Wenn die Zuordnung antiproportional ist, dann ist Linie **eine gekrümmte Linie** (d.h. eine Hyperbel). Die Linie hat keinen Wert für $x = 0$. 

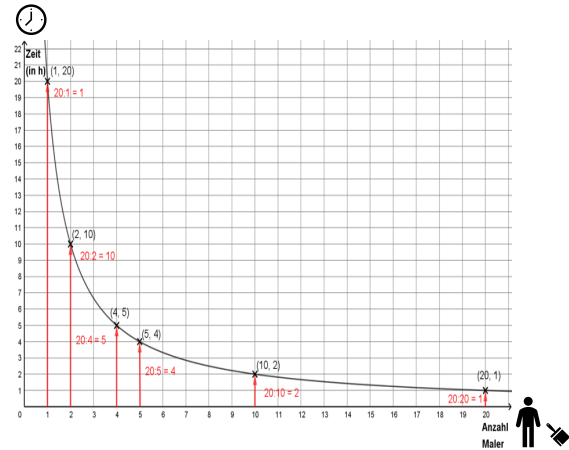
3 Sprechen und Schreiben zu antiproportionalen Zusammenhängen in Koordinatensystem und Formel

Übe das Sprechen  und Schreiben  zum Thema.

Koordinatensystem 1



Koordinatensystem 2










**Was siehst du im Koordinatensystem 1?
Interpretiere.**

- (1) Die x-Achse gibt die Anzahl der Personen an. Die y-Achse gibt die Anzahl der Kuchenstücke an.
- (2) Der Graph zeigt:
Es gibt insgesamt 12 Stücke Kuchen.
Wie viele Stücke Kuchen bekommt jede Person?
- (3) Ich sehe:
Je mehr Personen es sind, desto weniger Kuchen bekommt jede Person.
- (4) Ich sehe den Punkt (1; 12).
Der Punkt bedeutet:
Eine Person bekommt alle 12 Stücke Kuchen.
- (5) Ich sehe den Punkt (2; 6).
Der Punkt bedeutet:
2 Personen bekommen je 6 Stücke Kuchen.
- (6) Ich weiß: Je mehr Personen es sind, desto weniger Kuchen bekommt jede Person.

Ich sehe: Die Zuordnung ist deshalb eine gekrümmte Linie, eine Hyperbel.
- (7) Ich weiß jetzt:
Die Formel für die Anzahl der Kuchenstücke pro Person ist: $36 : x$

**Was siehst du im Koordinatensystem 2?
Interpretiere.**

- | |
|--|
|  Die x-Achse |
|  Der Graph zeigt: |
|  Ich sehe: Je mehr Maler |
|  Ich sehe den Punkt (1; ____).
Der Punkt bedeutet: |
|  Ich sehe den Punkt (2; ____).
Der Punkt bedeutet: |
|  Ich weiß: |
|  Ich weiß jetzt: |

D2 Antiproportionale Zuordnungen zeichnen und erkennen: Üben

4 Pizza und Erbe teilen

a) Fülle die Tabellen aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.
Zeichne den Graphen ein.

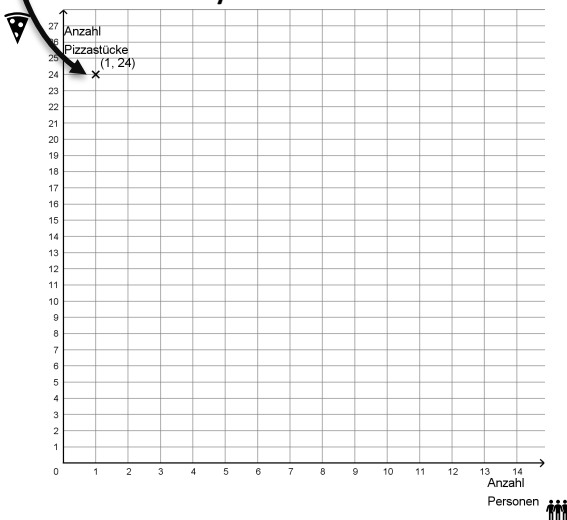
a1) Eine Pizza hat 24 Stücke.
Wie viele Stücke bekommen jede
Person, wenn es 2, 4, 6 oder 8 Personen
sind?



Tabelle

Anzahl Personen	Anzahl Pizzastücke
1	24
2	
4	
6	
8	

Koordinatensystem



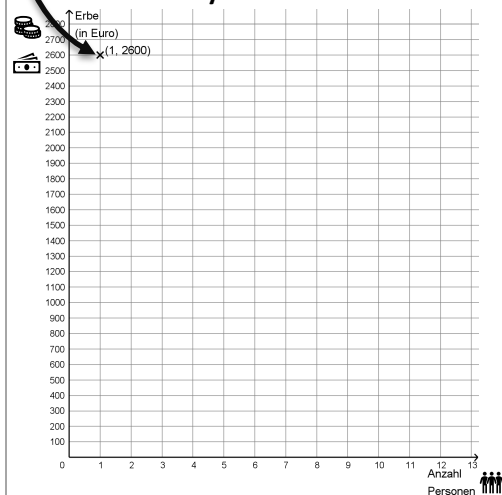
a2) Familie Meier erbt 2600 Euro.
Wie viel Euro bekommt jede Person,
wenn es 2, 4, 5 oder 8 Personen
sind?



Tabelle

Anzahl Personen	Euro (€)
1	2600
2	
4	
5	
8	

Koordinatensystem



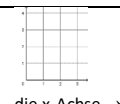
Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
(die Koordinatensysteme)



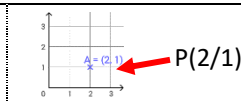
die Achse
(die Achsen)

↑ die y-Achse



→ die x-Achse

der Punkt
(die Punkte)



die Koordinate
(die Koordinaten)

P(2/1)

↑ die x-Koordinate ↓ die y-Koordinate

Eine Person bekommt ...

Je mehr Personen es sind, desto ...

b) Was bedeuten die Punkte in der Aufgabe a1)? Wo liegen alle Punkte?

4 Lösungsbeispiel zur Aufgabe 4 a2)

- a) Familie Meier erbt 2600 Euro.
Wie viel Euro bekommt jede Person, wenn es 2, 4, 5 oder 8 Personen sind?

a2)



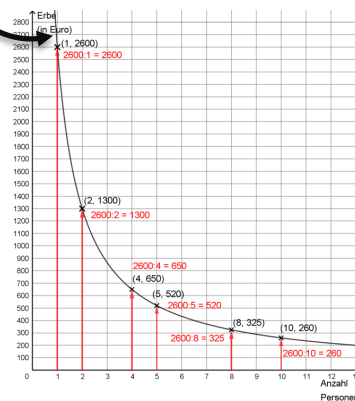
Anzahl Personen 	Euro (€) 
1	2600
2	1300
4	650
5	520
8	325

Diagramm zur Darstellung der Berechnung: $2600 : 2 = 1300$, $2600 : 4 = 650$, $2600 : 5 = 520$, $2600 : 8 = 325$. Die Werte sind durch geschweifte Klammern und Pfeile mit den entsprechenden Zeilen der Tabelle verbunden.

Koordinatensystem:



- b) Was bedeuten die Punkte in der Aufgabe a2)? Wo liegen alle Punkte?

- Eine Person allein bekommt 2600 Euro. Der Punkt heißt (1; 2600).
- Bei 2 Personen gilt: Jede Person bekommt 2600 Euro : 2 = 1300 Euro. Dieser Punkt heißt (2; 1300).
- Bei 4 Personen gilt: Jede Person bekommt 2600 Euro : 4 = 650 Euro. Dieser Punkt heißt (4; 650).
- Bei 5 Personen gilt: Jede Person bekommt 2600 Euro : 5 = 520 Euro. Dieser Punkt heißt (5; 520).
- Bei 8 Personen gilt: Jede Person bekommt 2600 Euro : 8 = 325 Euro. Dieser Punkt heißt (8; 325).
- Je mehr Personen es sind, desto weniger Geld bekommt jede Person.
- Alle Punkte liegen auf einer gekrümmten Linie, einer Hyperbel.

6 **Antiproportionale Zuordnungen vervollständigen**

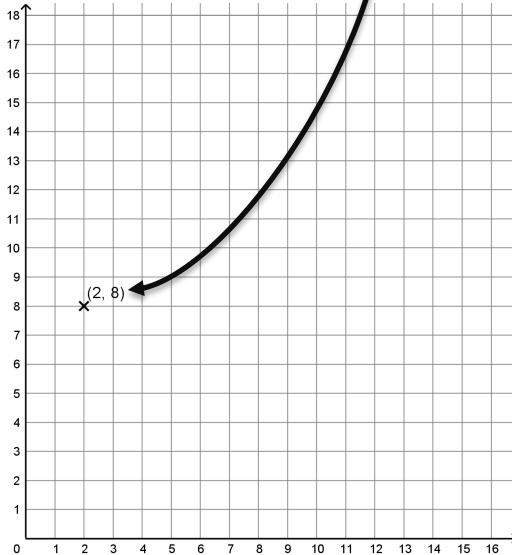
a) Die Tabellen gehören zu einer antiproportionalen Zuordnung.
 Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.

a1)

Tabelle

0	
1	
2	8
4	
8	

Koordinatensystem

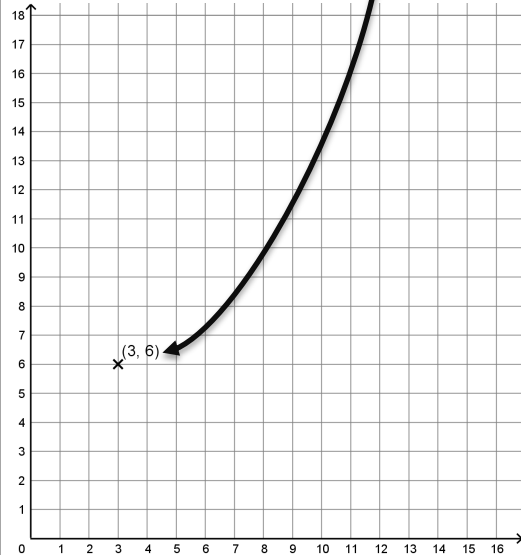


a2)

Tabelle

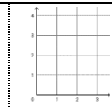
0	
1	
2	
3	6
9	

Koordinatensystem



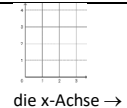
Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
(die Koordinatensysteme)



die Achse
(die Achsen)

↑ die y-Achse



die x-Achse →

der Punkt
(die Punkte)



P(2/1)

die Koordinate
(die Koordinaten)

P(2/1)

↑ die x-Koordinate ↓ die y-Koordinate

... kostet/ wiegt/ braucht ...

Je mehr ..., desto weniger ...



b) Überlege dir eine Aufgabe zur Tabelle und zum Koordinatensystem von Aufgabe a1).
 Erkläre deine Aufgabe.

6 Lösungsbeispiel zur Aufgabe 6 a2)

a) Die Tabellen gehören zu einer antiproportionalen Zuordnung.

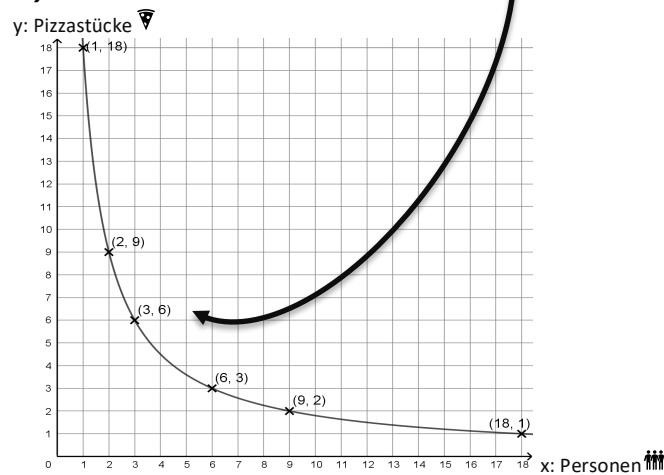
Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.

Tabelle zu a2)

Personen 	Pizzastücke 
1	18
2	9
3	6
9	2

Handwritten annotations around the table: $\cdot 2 : 3$ and $\cdot 3 : 2$ are written above the first two rows. $\cdot 9$ is written to the left of the first row. $: 9$ is written to the right of the last row. A large arrow points from the table to the graph below.

Koordinatensystem:



Das **Beispiel zu Aufgabe 1b)** kann dir helfen: Du kannst so sprechen und schreiben:

b) Überlege dir eine Aufgabe zur Tabelle und zum Koordinatensystem von Aufgabe a1).
Erkläre deine Aufgabe.



- Ich sehe: Bei 3 steht die Zahl 6.
Das könnte bedeuten: 3 Personen bekommen jeweils 6 Stücke Pizza.
- Ich weiß: Eine Person bekommt allein dann 6 Stücke $\cdot 3 = 18$ Stücke.
- 2 Personen bekommen dann je 18 Stücke : 2 = 9 Stücke.
- 9 Personen bekommen dann je 18 Stücke : 9 = 2 Stücke.
- Je mehr Personen es sind, desto weniger bekommt jede Person.
- Wenn ich die Personen verdopple, dann halbiere ich die Anzahl der Stücke pro Person. ...

7 Formeln zum antiproportionalen Zusammenhang

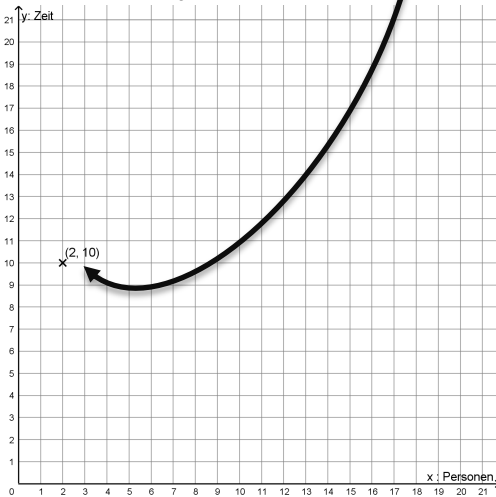
a) Die Tabellen gehören zu einer antiproportionalen Zuordnung.

Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem.



a1) Tabelle

Personen 	Zeit 
1	
2	10
4	
5	
10	
x	

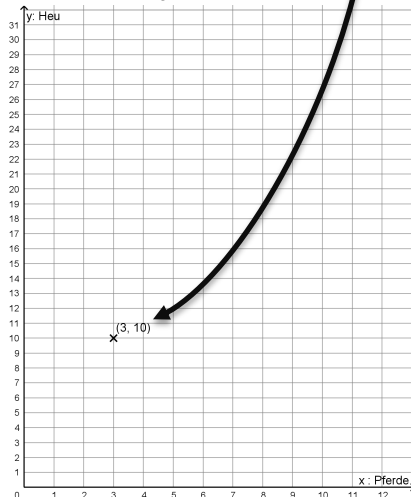
Koordinatensystem



a2) Tabelle

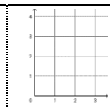
Pferde 	Heu  (in kg)
1	
2	
3	10
5	
10	
x	

Koordinatensystem

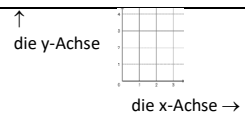


Diese **Wörter** und **Satzbausteine** können dir helfen:

das Koordinatensystem
(die Koordinatensysteme)



die Achse
(die Achsen)



der Punkt
(die Punkte)



die Formel
(die Formeln)

$$y = 2 \cdot x$$

Je mehr Personen es werden, desto ...

x Personen bekommen ...

b) Wie lange dauert es in Aufgabe a1) bei x Personen? Kennst du eine Formel?

7 Lösungsbeispiel zur Aufgabe 7 a2)

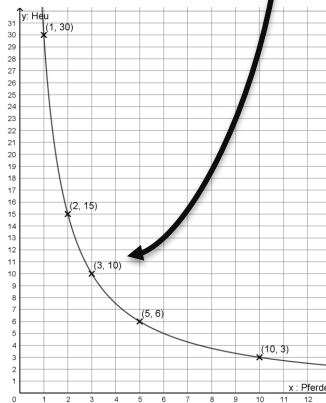
- a) Die Tabellen gehören zu einer antiproportionalen Zuordnung.
Fülle die grauen Kästchen richtig aus. Zeichne die Punkte in das Koordinatensystem?

Tabelle

Pferde 🐎	Heu 🌾 (in kg)
1	30
2	15
3	10
5	6
10	3
x	30 : x

Handwritten annotations around the table:
 - To the left of the table: $\cdot 10$, $\cdot 5$, $\cdot 2$, $: 3$ with arrows pointing to the first three rows.
 - To the right of the table: $\cdot 3$, $: 2$, $: 5$, $: 10$, $: x$ with arrows pointing to the last three rows.

Koordinatensystem:





- b) Wie viele Heu bekommen x Pferde? Kennst du eine Formel?

- Ich sehe: 3 Pferde haben jeweils 10 kg Heu.
- Ich weiß: Insgesamt gibt es $3 \cdot 10 \text{ kg} = 30 \text{ kg Heu}$.
 \Rightarrow Ein Pferd allein hat insgesamt 30 kg Heu.
- Ich kann jetzt damit weiterrechnen:
2 Pferde bekommen dann jeweils $30 \text{ kg} : 2 = 15 \text{ kg Heu}$.
3 Pferde bekommen dann jeweils $30 \text{ kg} : 3 = 10 \text{ kg Heu}$.
4 Pferde bekommen dann jeweils $30 \text{ kg} : 4 = 7,5 \text{ kg Heu}$
- Wenn es doppelt ($\cdot 2$) so viele Pferde sind, halbiert ($: 2$) sich die Menge Heu pro Pferd.
 Wenn es dreimal ($\cdot 3$) so viele Pferde sind, drittelt ($: 3$) sich die Menge Heu pro Pferd.
 Wenn es viermal ($\cdot 4$) so viele Pferde sind, viertelt ($: 4$) sich die Menge Heu pro Pferd. ...
- x Pferde bekommen dann jeweils $30 \text{ kg} : x$.
- Die Formel lautet bei x Pferden: $y = 30 : x$

8 Tabelle und Koordinatensystem

Untersuche: Sind diese Zuordnungen antiproportional? Begründe.

a)  a1) In einem See sind 300 Fische. Ein Angler angelt am Montag 30 Fische. Wie viele Angler braucht man, bis der See leer ist?


 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

b) b1)

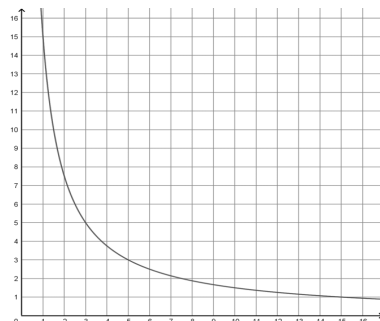
	Anzahl Kinder	Geld in Euro
	1	360
	2	180
	3	120
	4	90
	5	72


 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

c) c1)




 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil




a2) 3 Arbeiter brauchen für eine Arbeit 6 Stunden. Wie lange brauchen 9 Arbeiter?


 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

b2)

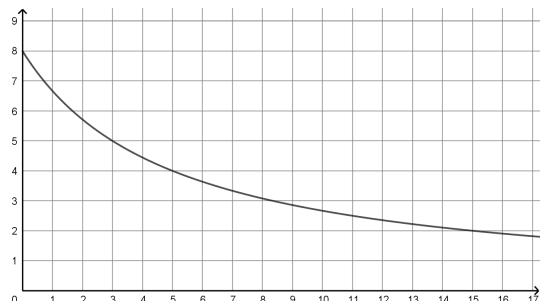
	Anzahl Hunde	Hundefutter
	1	5 kg
	2	10 kg
	3	15 kg
	5	25 kg
	10	50 kg


 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

c2)



 anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist , weil

8 Lösungsbeispiele

a) Untersuche: Sind diese Zuordnungen proportional? Begründe.

a1) In einem See sind 300 Fische. Ein Angler angelt am Montag 30 Fische. Wie viele Angler braucht man, bis der See leer ist?

anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht antiproportional**, weil die Angler nicht immer gleich viele Fische fangen.

a2) 3 Arbeiter brauchen für eine Arbeit 6 Stunden. Wie lange brauchen 9 Arbeiter?

anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **antiproportional**, weil je mehr Arbeiter arbeiten, desto schneller ist die Arbeit fertig. Verdoppelt sich die Anzahl der Arbeiter, halbiert sich die Zeit.

(Alle Arbeiter müssen aber gleich schnell arbeiten.)

b) b1)



Anzahl Kinder	Geld in Euro
1	360
2	180
3	120
4	90
5	72

anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **antiproportional**, weil je mehr Kinder es sind, desto weniger Geld bekommt jedes Kind. Verdoppelt sich die Anzahl der Kinder, dann halbiert sich die Anzahl des Geldes für jedes Kind. ...

b2)



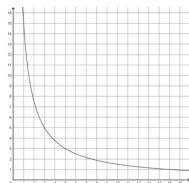
Anzahl Hunde	Hundefutter
1	5 kg
2	10 kg
3	15 kg
5	25 kg
10	50 kg

anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht antiproportional**, sondern **proportional**: Denn pro Hund, der dazu kommt, braucht man 5 kg Futter mehr.

c) c1)

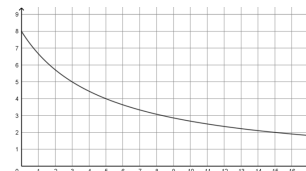


anti-proportional nicht proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **antiproportional** und der Graph ist eine Hyperbel. Denn verdoppelt sich die Anzahl auf der x-Achse, halbiert sich die Anzahl auf der y-Achse. ...

c2)



anti-proportional nicht anti-proportional

Begründung:

Die Zuordnung ist **nicht antiproportional**, weil sich die Werte nicht antiproportional verändern: Verdoppelt sich die Anzahl auf der x-Achse, halbiert sich die Anzahl auf der y-Achse **nicht**. ...