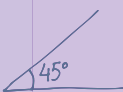


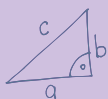
Ich kann ...

**Mathe**



$x+y$

9



$(a+b)^2$

y

=

# Lineare und quadratische Funktionen und Gleichungen

**Schritt für Schritt verstehen**

**7. – 10. Klasse** Mathematik



Klett

Heike Homrighausen

**Klett**

Ich kann ... Mathe

**Lineare und  
quadratische Funktionen  
und Gleichungen  
7. – 10. Klasse**

Mathematik

Schritt für Schritt verstehen

**Klett Lerntraining**

Heike Homrighausen ist Gymnasiallehrerin für Mathematik, in der Lehreraus- und -weiterbildung tätig und langjährige Autorin von Lernhilfen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind  
im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Verlages.

1. Auflage 2020

© PONS GmbH, Stöckachstraße 11, 70190 Stuttgart 2020. Alle Rechte vorbehalten.  
[www.klett-lernttraining.de](http://www.klett-lernttraining.de); [kundenservice@klett-lernttraining.de](mailto:kundenservice@klett-lernttraining.de)

Redaktion: Ulrike Klein, Berlin; Julia Mühleisen  
Titelfoto: [www.thomas-weccard.de](http://www.thomas-weccard.de)  
Illustrationen: Dr. Martin Lay, Breisach a. Rh.: S. 59, 60  
Satz: DTP-studio Andrea Eckhardt, Göppingen  
ISBN 978-3-12-050360-4

# Inhaltsverzeichnis

Kompetenübersicht	5
So arbeitest du mit dem Buch	8

## 1 Lineare Funktionen

Was sind Zuordnungen und Funktionen?	10
Besondere lineare Funktionen mit $f(x) = m \cdot x$ – proportionale Funktionen	17
Die Steigung $m$ – Bestimmung der Geradengleichung und Zeichnen von Geraden	22
Lineare Funktionen – Zeichnen von Geraden mit $y = mx + c$	30
Bestimmung der Funktionsgleichung einer linearen Funktion	38
Abschlusskompetenzcheck	44

## 2 Eigenschaften von linearen Funktionen – Lösen von linearen Gleichungen

Nullstellen linearer Funktionen – Lösen linearer Gleichungen der Form $mx + c = 0$	46
Funktionswerte berechnen – Lösen der Gleichung $mx + c = 0$	51
Modellieren mit linearen Funktionen – lineare Funktionen im Sachzusammenhang	56
Lineare Funktionen als Darstellung von linearen Gleichungen mit zwei Variablen	61
Abschlusskompetenzcheck	68

## 3 Lagebeziehungen von Geraden – Lineare Gleichungssysteme

Lineare Gleichungssysteme grafisch lösen	70
Ein LGS rechnerisch lösen – das Gleichsetzungsverfahren	77
Ein LGS rechnerisch lösen – das Einsetzungsverfahren	81
Ein LGS rechnerisch lösen – das Additionsverfahren	84
Modellieren mit linearen Gleichungssystemen	88
Abschlusskompetenzcheck	92

## 4 Verschiedene Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen

Reinquadratische Gleichungen	94
Gemischtquadratische Gleichungen der Form $ax^2 + bx + c = 0$ bzw. $x^2 + px + q = 0$	99
Spezialfall – gemischtquadratische Gleichungen der Form $ax^2 + bx = 0$	103
Modellieren mit quadratischen Gleichungen	107
Abschlusskompetenzcheck	111

## 5 Quadratische Funktionen

Quadratische Funktionen mit $f(x) = x^2$ – die Normalparabel	114
Verschiebung in y-Richtung – Parabeln mit $y = x^2 + e$	118
Verschiebung in x-Richtung – Parabeln mit $y = (x - d)^2$	123
Verschiebung in x- und in y-Richtung – Parabeln mit $y = (x - d)^2 + e$	127
Strecken in y-Richtung und nach unten geöffnet – Parabeln mit $y = ax^2$	132
Verschieben, gespiegelt und gestreckt – Parabeln in Scheitelpunktform	138
Die allgemeine quadratische Funktion – Funktionen in Normalform mit $f(x) = ax^2 + bx + c$	142
Nullstellen von quadratischen Funktionen	150
Abschlusskompetenzcheck	155

<b>Lösungen</b>	<b>158</b>
-----------------	------------

# Kompetenzübersicht

## 1 Lineare Funktionen

### Ich kann ...

... entscheiden, ob ein Graph zu einer Funktion gehört oder nicht.	10
... entscheiden, ob eine Zuordnung eine Funktion ist oder nicht.	10
... verschiedene Darstellungsformen einer Funktion ineinander übersetzen.	10
... entscheiden, ob eine Funktion proportional ist.	17
... bei einer gegebenen Wertetabelle überprüfen, ob eine proportionale Funktion vorliegen kann.	17
... eine Wertetabelle so ergänzen, dass sie zu einer proportionalen Funktion gehört.	17
... überprüfen, ob ein gegebener Punkt auf dem Graphen einer proportionalen Funktion liegt.	17
... die Steigung $m$ mithilfe eines Steigungsdreiecks bestimmen und die Geradengleichung angeben.	22
... die Geradengleichung mithilfe von einem oder zwei Punkten bestimmen.	22
... die Gerade (einer proportionalen Funktion) mithilfe der Geradengleichung zeichnen.	22
... die Eigenschaften von proportionalen Funktionen anwenden.	22
... entscheiden, ob es sich bei einer Funktion um eine lineare Funktion handelt.	30
... die Bedeutung der Parameter $m$ und $c$ deuten.	30
... den Graphen einer linearen Funktion zeichnen.	31
... überprüfen, ob ein Punkt auf dem Graphen einer linearen Funktion liegt.	31
... die Geradengleichung am Graphen direkt ablesen.	38
... die Geradengleichung mithilfe der Steigung und eines Punktes bestimmen.	38
... die Geradengleichung mithilfe von zwei Punkten bestimmen.	38

## 2 Eigenschaften von linearen Funktionen - Lösen von linearen Gleichungen

### Ich kann ...

... die Nullstellen einer linearen Funktion bzw. die Schnittpunkte einer Geraden mit der $x$ -Achse grafisch bestimmen.	46
... die Nullstelle einer linearen Funktion rechnerisch bestimmen.	46
... zu einem gegebenen $y$ -Wert den zugehörigen $x$ -Wert grafisch bestimmen.	51
... zu einem gegebenen Funktionswert die zugehörige Stelle berechnen.	51
... aus dem Aufgabentext die Gleichung einer linearen Funktion bestimmen.	56

... Anwendungsaufgaben mithilfe linearer Funktionen bearbeiten und lösen.	56
... überprüfen, ob ein Zahlenpaar Lösung einer linearen Gleichung mit zwei Variablen ist.	61
... Lösen von linearen Gleichungen mit zwei Variablen angeben.	61
... eine lineare Gleichung mit zwei Variablen im Koordinatensystem darstellen.	61

### 3 Lagebeziehungen von Geraden – Lineare Gleichungssysteme

#### Ich kann ...

... ein einfaches lineares Gleichungssystem (LGS) mit Gleichungen der Form $y = mx + c$ grafisch lösen.	70
... ein LGS grafisch lösen.	70
... zu einer grafischen Darstellung das zugehörige LGS angeben.	70
... ein LGS mithilfe des Gleichsetzungsverfahrens lösen.	77
... ein LGS mithilfe des Einsetzungsverfahrens lösen.	81
... ein LGS mithilfe des Additionsverfahrens lösen.	84
... ein LGS (geschickt) lösen.	84
... Anwendungsaufgaben mithilfe von linearen Gleichungssystemen lösen.	88

### 4 Verschiedene Lösungsverfahren für quadratische Gleichungen

#### Ich kann ...

... eine quadratische Gleichung von anderen Gleichungen unterscheiden und entscheiden, ob eine Gleichung reinquadratisch oder gemischtquadratisch ist.	94
... reinquadratische Gleichungen lösen.	94
... entscheiden, ob eine reinquadratische Gleichung lösbar ist oder nicht.	94
... bei quadratischen Gleichungen die Parameter $a$ , $b$ und $c$ bzw. $p$ und $q$ angeben.	99
... quadratische Gleichungen (mit der Lösungsformel) lösen.	99
... vor dem Rechnen angeben, wie viele Lösungen eine quadratische Gleichung hat.	99
... quadratische Gleichungen der Form $ax^2 + bx = 0$ lösen.	103
... das günstigste Verfahren zum Lösen von quadratischen Gleichungen auswählen.	103
... die Lösung von quadratischen Gleichungen berechnen.	103
... Anwendungsaufgaben mit quadratischen Gleichungen modellieren.	107

## 5 Quadratische Funktionen

### Ich kann ...

... entscheiden, ob eine Funktionsgleichung zu einer quadratischen Funktion gehört oder nicht.	114
... überprüfen, ob ein Punkt auf der Normalparabel liegt.	114
... fehlende Koordinaten bestimmen.	114
... den Graphen zu einer in <b>y-Richtung verschobenen Parabel</b> skizzieren.	118
... zu einem Graphen die zugehörige Funktionsgleichung aufstellen.	118
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Parabel liegt.	118
... fehlende Koordinaten bestimmen.	118
... den Graphen einer in <b>x-Richtung verschobenen Parabel</b> skizzieren.	123
... zu einem Graphen die zugehörige Funktionsgleichung aufstellen.	123
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Parabel liegt.	123
... fehlende Koordinaten bestimmen.	123
... den Graphen einer in <b>x- und y-Richtung verschobenen Parabel</b> skizzieren.	127
... zu einem Graphen die zugehörige Funktionsgleichung aufstellen.	127
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Parabel liegt.	127
... den Graphen zu einer in <b>y-Richtung gestreckten Parabel</b> skizzieren.	132
... zu einem Graphen die zugehörige Funktionsgleichung aufstellen.	132
... überprüfen, ob ein Punkt auf einer Parabel liegt.	132
... den Graphen <b>einer verschobenen und gestreckten Parabel</b> skizzieren.	138
... zu einem Graphen die zugehörige Funktionsgleichung aufstellen.	138
... beschreiben, wie die Parabel aus der Normalparabel hervorgeht.	138
... Funktionen in Scheitelpunktform in Normalform umwandeln.	142
... Funktionen in Normalform in Scheitelpunktform umwandeln.	142
... die Nullstellen von quadratischen Funktionen rechnerisch bestimmen.	150
... mithilfe der Nullstellen die Funktionsgleichung einer quadratischen Funktion aufstellen.	150



Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit diesem Buch kannst du den Themenbereich „Lineare und quadratische Funktionen und Gleichungen“ wiederholen und üben – in ganz kleinen Schritten.

Der komplette Stoff ist **Kompetenzen** zugeordnet – die kennst du vielleicht aus der Schule. Kompetenzen fangen immer mit dem Satz „Ich kann ...“ an und beschreiben genau, was du können musst.

*kompetent sein  
= etwas können*

### So arbeitest du mit dem Buch:

Suche dir im **Inhaltsverzeichnis** das Thema heraus, das du wiederholen möchtest. (Suchst du nach einer einzelnen Kompetenz, findest du sie in der **Kompetenzübersicht**.)

#### Schritt 1:

### Kompetenzcheck

Überprüfe, wie fit du bist und löse die Aufgaben im Kompetenzcheck. Jeder Aufgabe ist einer Kompetenz (Ich kann ...) zugeordnet.

Überprüfe deine Ergebnisse mit den Lösungen. Die passende Seitenzahl findest du unter den Smileys.

Hake den entsprechenden Smiley ab:

- 😊 = richtig gelöst
- 😐 = teilweise richtig gelöst
- 😞 = nicht richtig gelöst

Dann siehst du, welche Themen du schon gut kannst oder was du noch üben solltest.

**Schritt 2:**

### Schritt-für-Schritt-Erklärungen

Lies die Erklärungen gründlich durch. Hier findest du alle wichtigen Fachbegriffe und Formeln. Alles ist ganz kleinschrittig und mit vielen Beispielen erklärt, damit du leicht verstehst, wie du vorgehen musst und was du beachten solltest.



**Schritt 3:**

### Übungsaufgaben

Löse die Übungsaufgaben. An den Punkten neben der Aufgabennummer siehst du, wie schwierig die Aufgabe ist. (●○○ = leicht, ●●○ = mittel, ●●● = schwierig)



Die Lösungen zu den Aufgaben findest du hinten im Buch. Sei ehrlich zu dir selbst und sieh erst nach, wenn du Aufgaben fertig bearbeitet hast.



**Schritt 4:**

### Abschlusskompetenzcheck

Wenn du ein ganzes Kapitel abgeschlossen hast, teste dich mit dem Abschlusskompetenzcheck. Er enthält Aufgaben zu allen Kompetenzen des Kapitels.

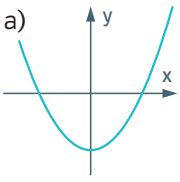
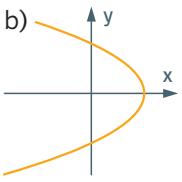
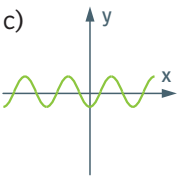






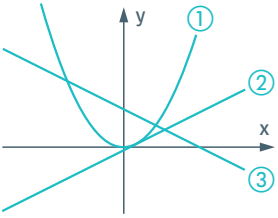





Überprüfe deine Ergebnisse mit den Lösungen hinten im Buch und hake richtig gelöste Aufgaben ab.

*Wir wünschen dir viel Erfolg!*

# 1 Lineare Funktionen

## Was sind Zuordnungen und Funktionen?

Kompetenzcheck																										
Ich kann ...	Aufgabe	Ergebnis																								
... entscheiden, ob ein Graph zu einer Funktion gehört oder nicht.	<p><b>Aufgabe 1</b> Welcher Graph gehört zu einer Funktion? Kreuze an.</p> <p>a)  <input type="checkbox"/></p> <p>b)  <input type="checkbox"/></p> <p>c)  <input type="checkbox"/></p>	   → S. 158																								
... entscheiden, ob eine Zuordnung eine Funktion ist oder nicht.	<p><b>Aufgabe 2</b> Welche Zuordnung ist eine Funktion? Kreuze an.</p> <p><input type="checkbox"/> Zahl → das Doppelte der Zahl</p> <p><input type="checkbox"/> Alter → Körpergröße</p> <p><input type="checkbox"/> Kantenlänge eines Würfels → Volumen</p>	   → S. 158																								
... verschiedene Darstellungsformen einer Funktion ineinander übersetzen.	<p><b>Aufgabe 3</b> Ordne die Funktionsterme f, g und h jeweils einer Wertetabelle a), b), c) und einem Graphen ① - ③ zu.</p> <p>a) <table border="1" data-bbox="422 1197 525 1379"> <thead> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>-1</td></tr> </tbody> </table></p> <p>b) <table border="1" data-bbox="531 1197 634 1379"> <thead> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> </tbody> </table></p> <p>c) <table border="1" data-bbox="641 1197 744 1379"> <thead> <tr><th>x</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> </tbody> </table></p> <p></p> <p><math>f(x) = -x + 1</math>  <math>g(x) = x^2</math>  <math>h(x) = \frac{1}{2}x</math></p> <p>a) _____ b) _____ c) _____</p>	x	y	0	1	1	0	2	-1	x	y	0	0	1	0,5	2	1	x	y	0	0	1	1	2	4	   → S. 158
x	y																									
0	1																									
1	0																									
2	-1																									
x	y																									
0	0																									
1	0,5																									
2	1																									
x	y																									
0	0																									
1	1																									
2	4																									

Schritt-für-Schritt-Erklärung

Fachbegriffe

Was ist eine Zuordnung?

Häufig gibt es Situationen, in denen eine erste **gegebene Größe** (Ausgangsgröße) eine **zweite Größe bestimmt**. Dies nennt man mathematisch auch eine **Zuordnung**, d.h., einer gegebenen Größe wird eine zweite Größe **zugeordnet**. Eine Zuordnung kann auf verschiedene Arten dargestellt werden:

Die zweite Größe ist abhängig von der ersten gegebenen Größe.

• **tabellarisch**

In einer **Wertetabelle** wird jeder Ausgangsgröße ein Wert zugeordnet.

a)

Alter in Jahren	10	11	12
Körpergröße (in cm)	134 – 138	138 – 143	143 – 149

b)

Äpfel (in kg)	0,5	1	2	2,5
Preis (in €)	0,75	1,50	3	3,75

• **durch eine Zuordnungsvorschrift**

Die Zuordnungsvorschrift sagt, wie die zugeordnete Größe bestimmt bzw. berechnet werden kann.

**in Worten**

- a) Alter → Körpergröße  
„Dem Alter wird die Körpergröße zugeordnet.“
- b) Gewicht der Äpfel → Preis  
„Dem Gewicht wird der Preis zugeordnet.“  
oder  
„Der Preis ist abhängig vom Gewicht“.

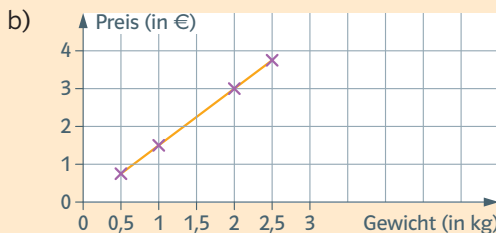
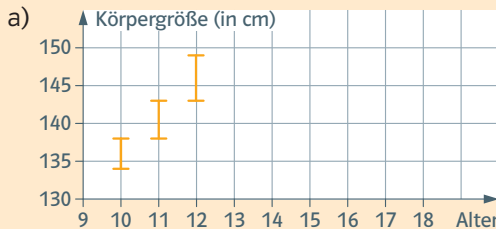
Der Pfeil bedeutet „wird zugeordnet“.

**Rechenvorschrift**

- a) –
- b)  $x \rightarrow 1,5 \cdot x$

• **grafisch in einem Koordinatensystem**

Die gegebene Größe (Ausgangsgröße) wird an der x-Achse abgetragen, die zugeordnete Größe an der y-Achse.



Merke: Die verschiedenen Darstellungsarten können ineinander umgewandelt werden.

## Übungsaufgaben

### Aufgabe 1 ●○○○

Schreibe die Zuordnungen als Zuordnungsvorschrift mit dem Pfeil  $\rightarrow$ .

- Der Tageszeit wird die Temperatur zugeordnet.
- Der Fahrtzeit wird die zurückgelegte Strecke zugeordnet.
- Der Preis wird der Anzahl zugeordnet.
- Die Körpergröße ist abhängig vom Alter.
- Die Anzahl der Lehrer an einer Schule ist abhängig von der Anzahl der Klassen.
- Der Flächeninhalt eines Quadrats hängt von der Seitenlänge ab.

### Aufgabe 2 ●○○○

Schreibe die Zuordnung in Worten mit den Satzbausteinen „... wird ... zugeordnet.“ oder „... ist abhängig von ...“

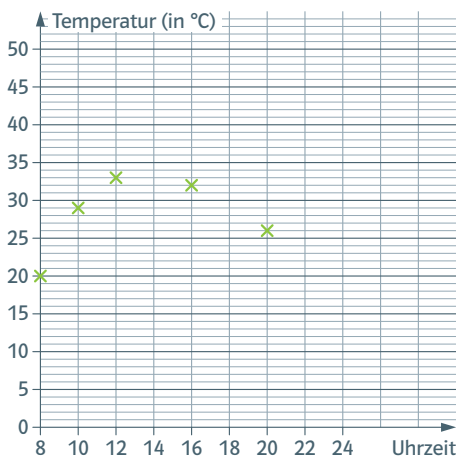
- Anzahl der verbrauchten Kilowattstunden  $\rightarrow$  Stromrechnung
- Punktezah in Klassenarbeit  $\rightarrow$  Note
- verkaufte Menge  $\rightarrow$  Preis
- Alter eines Kindes  $\rightarrow$  Wachstum des Kindes

### Aufgabe 3 ●○○○

Lies die fehlenden Werte aus dem Schaubild ab.

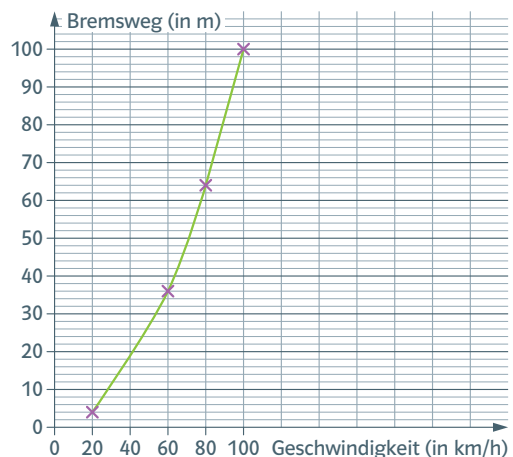
a)

Uhrzeit	8	10	12	16	20
Temperatur in $^{\circ}\text{C}$	20	29	33		



b)

Geschwindigkeit in km/h	20		80	100
Bremsweg in m	4	36		100



Schritt-für-Schritt-Erklärung

Fachbegriffe

Was ist eine Funktion?

Eine **eindeutige Zuordnung**, die jeder Größe (Zahl) **genau eine** bestimmte Größe (Zahl) zuordnet, heißt **Funktion**. Meist wird die **gegebene Größe** als **x-Wert**, die **zugeordnete Größe** als **Funktionswert** von x bezeichnet.

So gehst du vor

So kannst du erkennen, ob eine Zuordnung eine Funktion ist:

Jeder gegebenen Größe (Zahl) wird nur eine Größe (Zahl) zugeordnet, d.h.

- zu jeder Ausgangsgröße gibt es nur eine abhängige Größe.

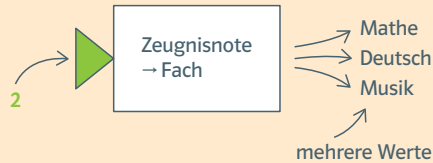
**Tipp:** Stelle dir eine Funktion als eine Maschine vor. Gibt man eine Größe (Zahl) in die Maschine, dann darf nur eine Größe (Zahl) herauskommen.

Beispiele:

a) Funktion



b) keine Funktion



- in der **Wertetabelle** darf jede **Ausgangsgröße** nur **einmal** auftauchen.

Beispiele:

a) Funktion

Gewicht in kg	1	3	5
Preis in €	1,50	4,50	5

b) keine Funktion

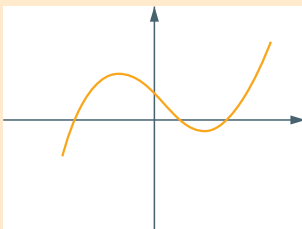
Alter	10	11	11
Körpergröße	1,45	1,51	1,48

mehrere Werte zur Ausgangsgröße

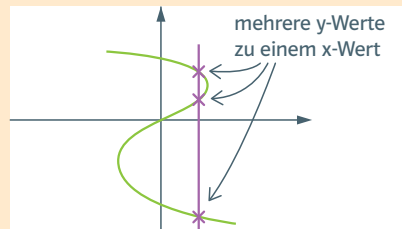
- im Schaubild darf es zu jedem Wert der x-Achse nur einen Wert der y-Achse geben.

Beispiele:

a) Funktion



b) keine Funktion



Schritt-für-Schritt-Erklärung

Fachbegriffe

Eine Funktion kann auf **verschiedene Arten dargestellt** werden:

1. Jede Funktion wird mit einem Kleinbuchstaben benannt, meist f, g oder h. Eine **Vorschrift** legt fest, wie die Funktionswerte berechnet werden können. Man nennt

Name der Funktion

$$\hat{f}(x) = 2 \cdot x \quad (\text{sprich: „f von x gleich 2 mal x“})$$

Funktionsterm

Funktionsgleichung

Für die Variable x können verschiedene Zahlen eingesetzt werden, und man erhält dann die zugehörige Zahl.

**Beispiel:**

Setze -1 für x in den Funktionsterm  $f(x) = 2 \cdot x$  ein.

$$f(-1) = 2 \cdot (-1) = -2$$

*Sprich:*  
„f von -1“

Das bedeutet:

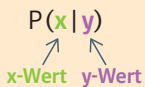
An der **Stelle**  $x = -1$  hat f den **Funktionswert -2**.

2. In einer **Wertetabelle** kann man zu jedem x-Wert den zugehörigen Funktionswert (y-Wert) berechnen und angeben.

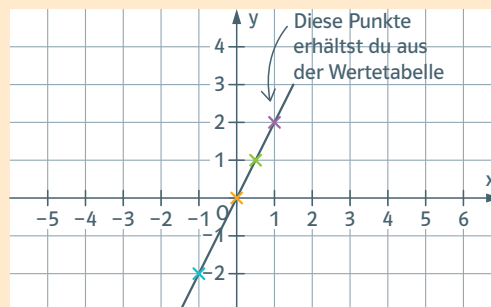
**Beispiel:**  $f(x) = 2 \cdot x$

x	-1	0	$\frac{1}{2}$	1
y	$2 \cdot (-1)$ = -2	$2 \cdot (0)$ = 0	$2 \cdot \frac{1}{2}$ = 1	$2 \cdot 1$ = 2

3. Das **Schaubild** einer Funktion nennt man auch Graph. Der **Graph** besteht aus allen Punkten  $P(x|y)$ .



**Beispiel:**  $f(x) = 2 \cdot x$



## Übungsaufgaben

### Aufgabe 4 ●○○○

Welche Zuordnungen sind Funktionen? Kreuze an und begründe.

- a)  Seitenlänge eines Quadrates → Umfang eines Quadrates  
 b)  Umfang eines Quadrates → Seitenlänge eines Quadrates  
 c)  Körpergröße → Schuhgröße  
 d)  Zahl → Hälfte der Zahl

### Aufgabe 5 ●○○○

Welche Wertetabelle gehört zu einer Funktion? Kreuze an und begründe.

a) 

x	y
-1	4
0	3
1	4
2	5
3	6

b) 

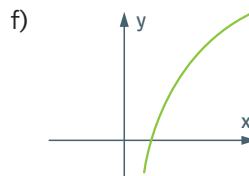
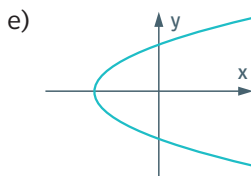
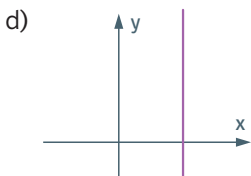
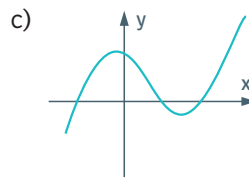
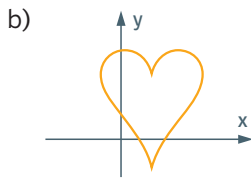
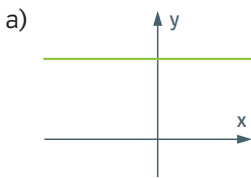
x	y
-1	1
0	0
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
2	4

c) 

x	y
9	-3
4	-2
1	-1
0	0
4	2
9	3

### Aufgabe 6 ●○○○

Welche Abbildungen zeigen keinen Funktionsgraphen? Begründe.





Übungsaufgaben

Aufgabe 7 ●○○

Ordne die Funktionsgleichungen von ① – ③ jeweils einer Wertetabelle a) – c) und einem Graphen f, g und h zu.

- ①  $y = x + 1$       ②  $y = 2x$       ③  $y = \frac{1}{x}$

a)

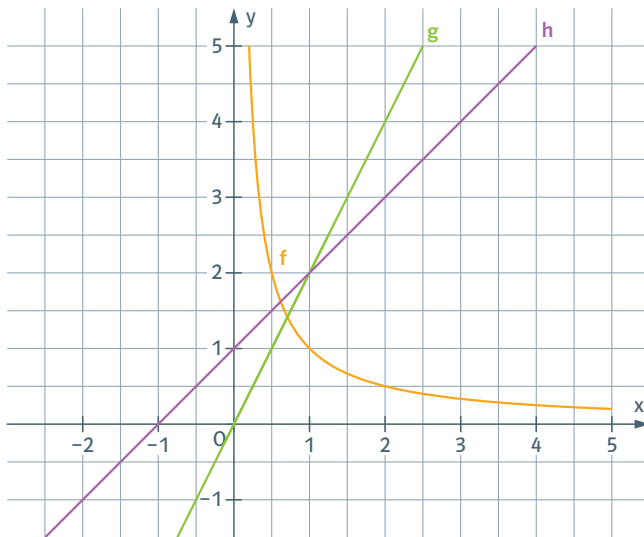
x	y
0	-
1	1
2	0,5
3	$\frac{1}{3}$

b)

x	y
0	0
1	2
2	4
3	6








c)

x	y
0	1
1	2
2	3
3	4



## Besondere lineare Funktionen mit $f(x) = m \cdot x$ – proportionale Funktionen

### Kompetenzcheck

Ich kann ...	Aufgabe	Ergebnis																																
... entscheiden, ob eine Funktion proportional ist.	<p><b>Aufgabe 1</b> Liegt eine proportionale Funktion vor? Kreuze an und begründe.</p> <table border="1" data-bbox="422 493 1025 784"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Begründung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Anzahl an Stickerpäckchen → Preis</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Zahl → das Doppelte der Zahl</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Begründung	<input type="checkbox"/>	Anzahl an Stickerpäckchen → Preis		<input type="checkbox"/>	Zahl → das Doppelte der Zahl		<input type="checkbox"/>			 → S. 158																				
		Begründung																																
<input type="checkbox"/>	Anzahl an Stickerpäckchen → Preis																																	
<input type="checkbox"/>	Zahl → das Doppelte der Zahl																																	
<input type="checkbox"/>																																		
... bei einer gegebenen Wertetabelle überprüfen, ob eine proportionale Funktion vorliegen kann.	<p><b>Aufgabe 2</b> Liegt eine proportionale Funktion vor? Kreuze an und begründe.</p> <table border="1" data-bbox="422 911 1025 1148"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">Wertetabelle</th> <th>Begründung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>x</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>y</td> <td>2,5</td> <td>0</td> <td>-2,5</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>x</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>y</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Wertetabelle				Begründung	<input type="checkbox"/>	x	-1	0	1	2			y	2,5	0	-2,5	-5	<input type="checkbox"/>	x	-1	0	1	2			y	-1	1	3	5	 → S. 158
	Wertetabelle				Begründung																													
<input type="checkbox"/>	x	-1	0	1	2																													
	y	2,5	0	-2,5	-5																													
<input type="checkbox"/>	x	-1	0	1	2																													
	y	-1	1	3	5																													
... eine Wertetabelle so ergänzen, dass sie zu einer proportionalen Funktion gehört.	<p><b>Aufgabe 3</b> Ergänze die Tabelle so, dass sie zu einer proportionalen Funktion gehören kann und gib eine zugehörige Funktionsgleichung an.</p> <p><math>y =</math> _____      <math>y =</math> _____</p> <table border="1" data-bbox="422 1348 709 1434"> <tr><td>x</td><td>2</td><td>1</td><td>-3</td></tr> <tr><td>y</td><td>-4</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="741 1348 1025 1434"> <tr><td>x</td><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>y</td><td>2</td><td>6</td><td>-4</td></tr> </table>	x	2	1	-3	y	-4			x	4			y	2	6	-4	 → S. 159																
x	2	1	-3																															
y	-4																																	
x	4																																	
y	2	6	-4																															
... überprüfen, ob ein gegebener Punkt auf dem Graphen einer proportionalen Funktion liegt.	<p><b>Aufgabe 4</b> Überprüfe jeweils, ob der Punkt auf dem Graphen der proportionalen Funktion liegt.</p> <p>a) <math>f(x) = 4x</math>; P(1 4)      b) <math>f(x) = \frac{1}{2}x</math>; P(4 2)</p>	 → S. 159																																

Schritt-für-Schritt-Erklärung

Fachbegriffe

Was ist eine proportionale Funktion?

Eine Zuordnung beschreibt eine **proportionale Funktion**, wenn gilt:  
 Wird der x-Wert halbiert, verdoppelt, verdreifacht, vervierfacht, ..., dann wird auch der zugehörige y-Wert (Funktionswert) halbiert, verdoppelt, verdreifacht, vervierfacht, ...

Man sagt, die x- und y-Werte sind **proportional** zueinander und es gilt für  $x \neq 0$ :

$$\frac{y}{x} = m$$

↑  
Proportionalitätsfaktor

Das heißt, teilt man eine zugeordnete Zahl durch die gegebene Zahl, erhält man jedes Mal die **gleiche Zahl m** bzw. das gleiche Ergebnis m.

So kann man eine proportionale Funktion darstellen:

So gehst du vor

- mit einer **Funktionsgleichung** der Form  $f(x) = mx$  bzw. der Gleichung des Graphen mit  $y = mx$ .

Beispiel:

$f(x) = 2x$  (Funktionsgleichung)  
 $y = 2x$  (Gleichung des Graphen)

Dabei ist m eine feste Zahl, der sogenannte Proportionalitätsfaktor.

$m = 2$

*mx ist die Kurzschreibweise für  $m \cdot x$ .*

- mit einer **Wertetabelle**

Dabei gilt:

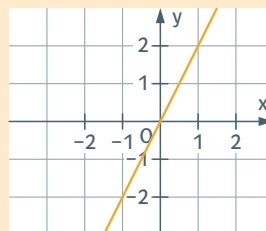
- $\frac{y}{x} = m$ , d.h. y geteilt durch x ist immer die **gleiche Zahl m**.
- Zu einem **gegebenen x-Wert** erhältst du den zugeordneten **y-Wert durch Multiplikation mit m**.
- Zu einem **gegebenen y-Wert** erhältst du den zugehörigen **x-Wert durch Division durch m**.

$\cdot m$	x	0	-1	1	2	
	y	0	-2	2	4	$: m$

- grafisch**

Jeder Graph einer proportionalen Zuordnung ist eine **Gerade durch den Ursprung** (kurz **Ursprungsgerade**).

Es genügt, wenn du einen Punkt einzeichnest und mit dem Ursprung verbindest oder wenn du zwei Punkte einzeichnest und verbindest.



*$y = m \cdot x$  ist die zugehörige Geradengleichung.*

## Schritt-für-Schritt-Erklärung

So gehst du vor

So kannst du überprüfen, ob ein Punkt auf dem Graphen einer proportionalen Funktion liegt:

**Beispiel:**  $y = \frac{1}{2} x$

Mache eine **Punktprobe**.

1. Setze die x-Koordinate des Punktes für x in die Geradengleichung ein und berechne den zugehörigen y-Wert.
2. Ist die y-Koordinate des Punktes gleich, liegt der Punkt auf der Geraden.

a) A(4|2)

$$y = \frac{1}{2} \cdot 4 = \frac{4}{2} = 2 \quad \checkmark$$

b) B(8|6)

$$y = \frac{1}{2} \cdot 8 = \frac{8}{2} = 4 \neq 6$$

B liegt also nicht auf dem Graphen von  $y = \frac{1}{2} x$ .

## Übungsaufgaben

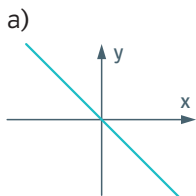
### Aufgabe 8 ●○○○

Entscheide, ob eine proportionale Funktion vorliegt oder nicht und begründe.

Ausgangsgröße	zugeordnete Größe	proportionale Zuordnung	Begründung
Seitenlänge eines Quadrats	Umfang des Quadrats	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Seitenlänge eines Quadrats	Flächeninhalt des Quadrats	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Anzahl der Testaufgaben	Zeit für die Bearbeitung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Gewicht	Körpergröße	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Gewicht der Äpfel (in kg)	Preis	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	

### Aufgabe 9 ●○○○

Entscheide, ob eine proportionale Funktion vorliegt oder nicht und begründe.

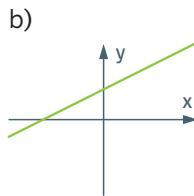


ja  nein

---



---

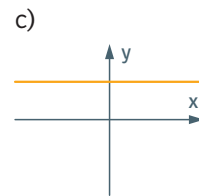


ja  nein

---



---



ja  nein

---



---

**Aufgabe 10** ●○○○

Entscheide, ob eine proportionale Funktion vorliegt oder nicht und begründe.

a) 

x	y
-1	-4
0	-2
1	0
2	2

b) 

x	y
-1	-3
0	0
1	3
2	6

c) 

x	y
-2,5	1,25
-1	0,5
4	-2
6	-3

**Aufgabe 11** ●○○○

Ergänze die Tabelle so, dass die Zuordnungen proportional sind und schreibe die zugehörige Funktionsgleichung auf.

a) 

x	0	1	2	3	4		
f(x)			5			17,5	1

y = \_\_\_\_\_

b) 

x	0	1	2	3	4		
f(x)				6,3		12,6	3,15

y = \_\_\_\_\_

**Aufgabe 12** ●●○○

Die beiden Punkte P und Q liegen auf dem Graphen einer proportionalen Funktion. Berechne den fehlenden Wert.

a)  $P(1|2)$ ;  $Q(3| \quad )$       b)  $P(2|-1)$ ;  $Q(4| \quad )$       c)  $P(-2|6)$ ;  $Q(4| \quad )$

d)  $P(1|4)$ ;  $Q( \quad |-8)$       e)  $P(-3|-6)$ ;  $Q( \quad |1)$       f)  $P(4|-6)$ ;  $Q( \quad |9)$

**Aufgabe 13** ●○○○

Überprüfe, welcher Punkt auf dem Graphen welcher proportionalen Zuordnung liegt.

A(3|1), B(1|3), C(0|0), D(3|3), E(-1|-3), F(-9|-3)

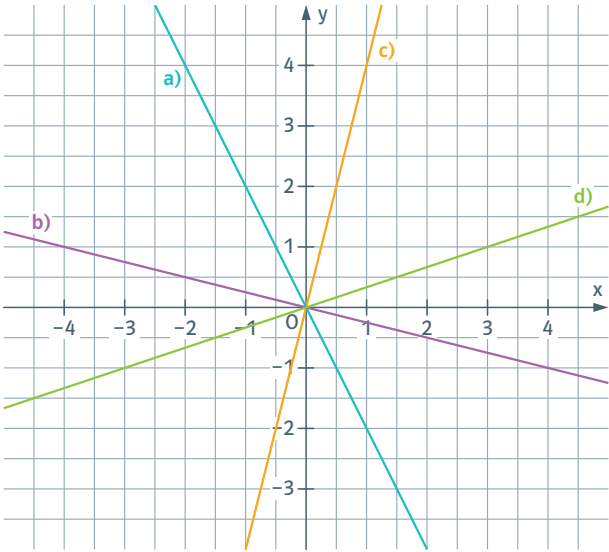
a)  $y = 3x$

b)  $y = x$

c)  $y = \frac{1}{3}x$

# Die Steigung m – Bestimmung der Geradengleichung und Zeichnen von Geraden

## Kompetenzcheck

Ich kann ...	Aufgabe	Ergebnis
<p>... die Steigung m mithilfe eines Steigungsdreiecks bestimmen und die Geradengleichung angeben.</p>	<p><b>Aufgabe 1</b> Gib zu jeder Geraden die zugehörige Steigung m und eine Geradengleichung der Form <math>y = mx</math> an.</p>  <p>a) <math>y =</math> _____                  b) <math>y =</math> _____                  c) <math>y =</math> _____                  d) <math>y =</math> _____</p>	<p>😊                  😐                  ☹️                  → S. 159</p>
<p>... die Geradengleichung mithilfe von einem oder zwei Punkten bestimmen.</p>	<p><b>Aufgabe 2</b> Der Punkt bzw. beide Punkte liegen auf einer Ursprungsgeraden. Gib die Geradengleichung an.</p> <p>a) P(3 2)                      <math>m =</math> _____ ; <math>y =</math> _____                  b) P(-4 2); Q(2 -1)   <math>m =</math> _____ ; <math>y =</math> _____</p>	<p>😊                  😐                  ☹️                  → S. 159</p>