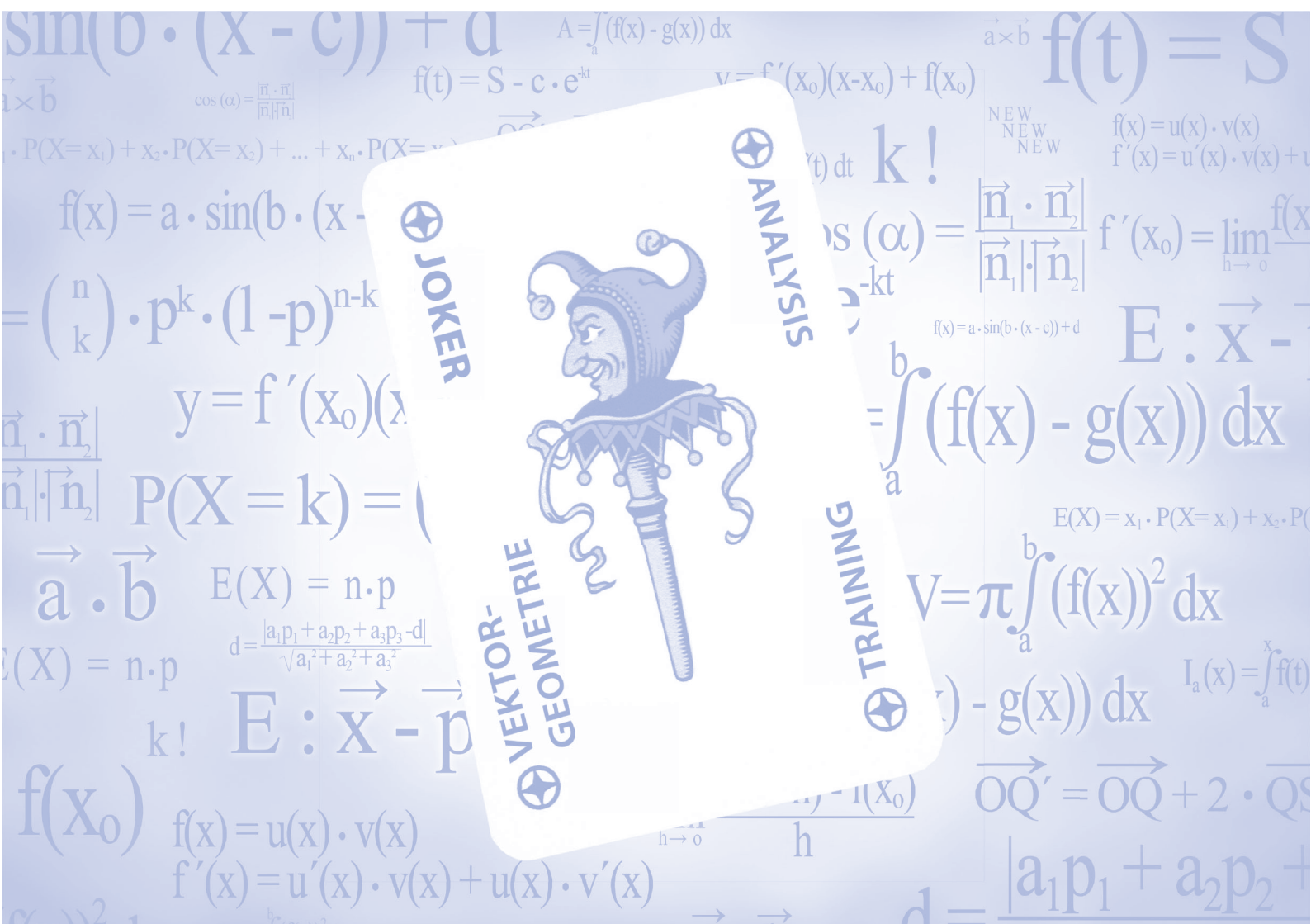


Rosner

Mathematik

Trainingsheft Eingangsklasse

Berufliches Gymnasium in Baden-Württemberg



kurze und verständliche Zusammenfassungen



passgenaue Übungen mit Lösungen



Lernvideos

Merkur 
Verlag Rinteln

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Verfasser:

Stefan Rosner

Universität Mannheim

Kaufmännische Schule Schwäbisch Hall

Constanze Haas

Universität Heidelberg

Sibilla-Egen Schule Schwäbisch Hall

Johannes Sommerfeld

Universität Freiburg

Mathilde-Weber-Schule Tübingen

Beratend:

Daniel Beyer, Ralph-Magnus Dowerk, Sven Götz, Stephan Maier, Heidi Mössner, Stefanie Rohmer, Matthias Rosner, Anna-Sophie Schön, Eileen Schön, Roland Schumm, Eva Tiroke, Sarah Weipert.

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 § 52 a 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.

Die Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG behält sich eine Nutzung ihrer Inhalte für kommerzielles Text- und Data Mining (TDM) im Sinne von § 44 b UrhG ausdrücklich vor. Für den Erwerb einer entsprechenden Nutzungserlaubnis wenden Sie sich bitte an copyright@merkur-verlag.de.

Coverbild (Joker): © fotomaedchen – Fotolia.com

* * * * *

1. Auflage 2026

© 2026 by Merkur Verlag Rinteln

Gesamtherstellung:

Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de

lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

Merkur-Nr: 2835-01

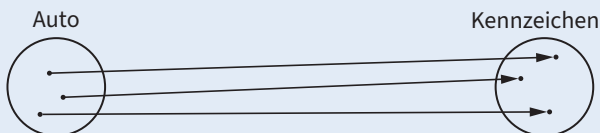
ISBN 978-3-8120-2835-6

I Funktion

Eindeutige Zuordnung

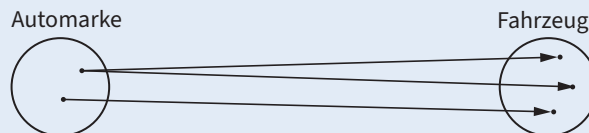
Bei einer **eindeutigen Zuordnung** wird jedem x-Wert genau ein y-Wert zugeordnet.

Beispiel: Jedem Auto wird dessen Kennzeichen zugeordnet.



Hingegen gibt es auch Zuordnungen, die **nicht eindeutig** sind.

Beispiel: Einer Automarke können **verschiedene** Fahrzeuge zugeordnet werden.



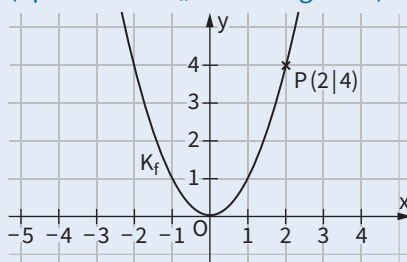
1 Liegt eine eindeutige Zuordnung vor? Kreuzen Sie an.

Aussage	eindeutig	nicht eindeutig
Jedem Schüler → Körpergröße	☐	☐
Jeder Körpergröße → Schüler	☐	☐
Jeder natürlichen Zahl → Doppelte	☐	☐
Jedem Radius → Umfang des Kreises	☐	☐
Jedem Ort → zugehörige Nachbarorte	☐	☐

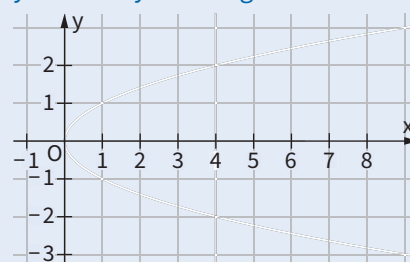
Funktion f mit Funktionsterm f(x)

Wird jeder reellen **Zahl x** (aus einer Menge) genau eine reelle **Zahl y** (aus einer anderen Menge) zugeordnet, liegt mathematisch eine **Funktion** vor.
Schreibweise: **f mit f(x)**

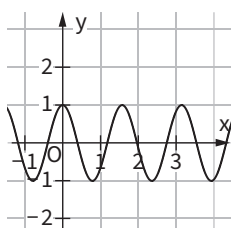
Beispiel: $f(x) = x^2$
 $f(2) = 2^2 = 4$
(Sprechweise: „f von 2 ergibt 4“)



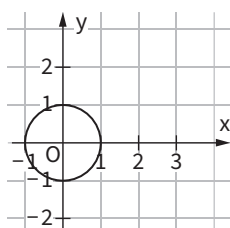
Keine Funktion:
Z.B. $x=4$ werden $y=2$ und $y=-2$ zugeordnet.



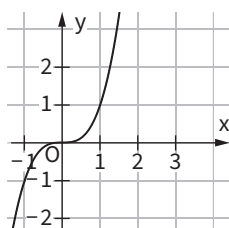
2 Ist der dargestellte Graph der Graph einer Funktion? Entscheiden Sie.



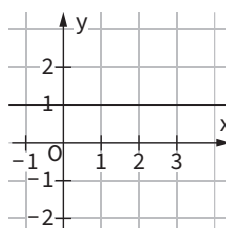
☐ ja ☐ nein



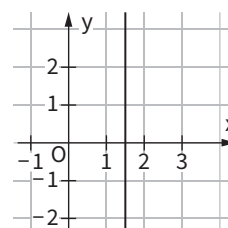
☐ ja ☐ nein



☐ ja ☐ nein



☐ ja ☐ nein



☐ ja ☐ nein

3 Gegeben ist die Funktion f mit Funktionsterm f(x). Der zugehörige Graph heißt K_f . Vervollständigen Sie.

$f(x) = 2x$	$f(2) = $ <u>4</u>	f von <u>2</u> ist gleich <u>4</u>	$P(\underline{2} \underline{4})$ liegt auf K_f
$f(x) = 3x + 1$	$f(3) = $ _____	f von 3 ist gleich _____	$P(\underline{3} \underline{\quad})$ liegt auf K_f
$f(x) = -x^2$	$f(5) = $ _____	f von _____ ist gleich _____	$P(\underline{\quad} \underline{\quad})$ liegt auf K_f
$f(x) = x^2 - 2x$	$f(1) = $ _____	f von _____ ist gleich _____	$P(\underline{\quad} \underline{\quad})$ liegt auf K_f
$f(x) = 2^x$	$f(\underline{\quad}) = 8$	f von _____ ist gleich _____	$P(\underline{\quad} \underline{\quad})$ liegt auf K_f

4 Ordnen Sie jedem mathematischen Ausdruck eine passende Grafik zu.

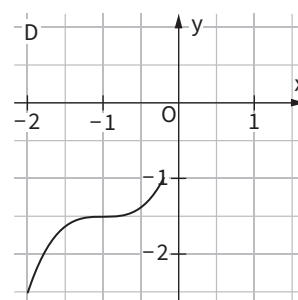
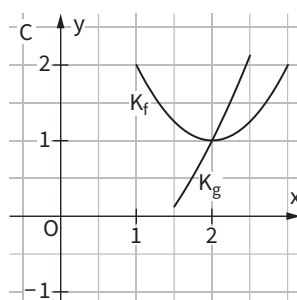
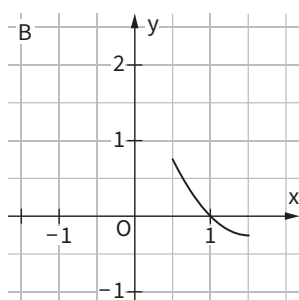
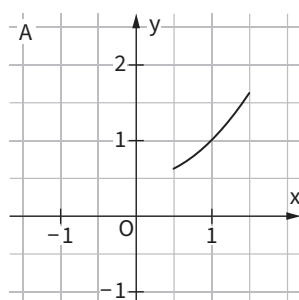
a)

$f(2) = g(2)$ zu _____

$f(1) > 0$ zu _____

$f(1) = 0$ zu _____

$f(-1) = -1,5$ zu _____



b)

$f(0) = g(0)$ zu _____

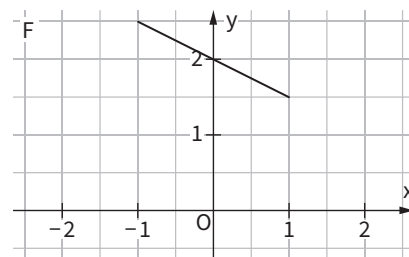
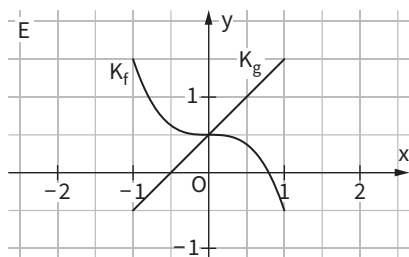
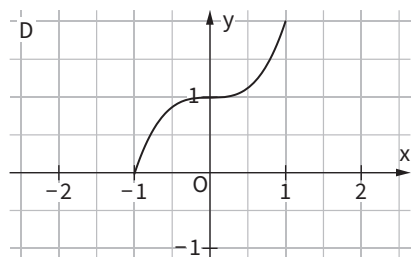
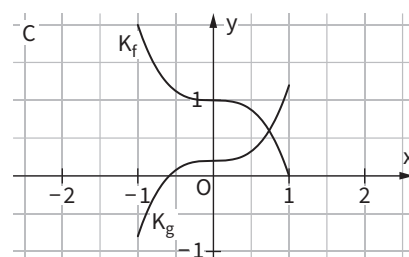
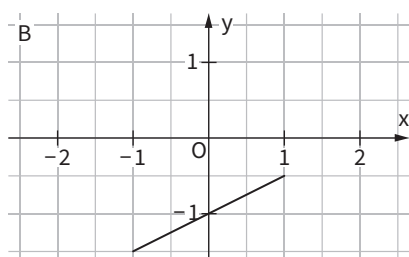
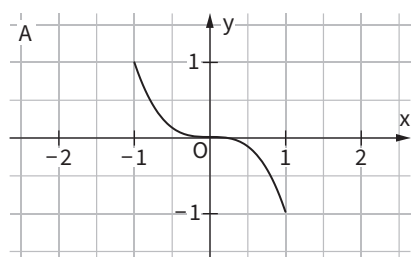
$f(0) > g(0)$ zu _____

$f(x) = 0$ für $x = 0$ zu _____

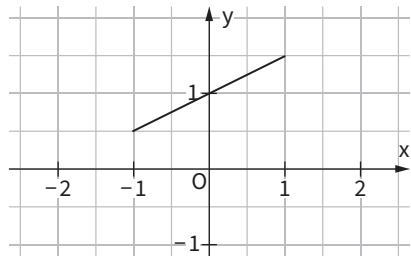
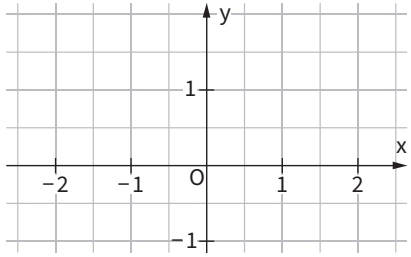
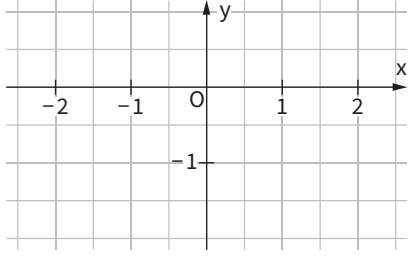
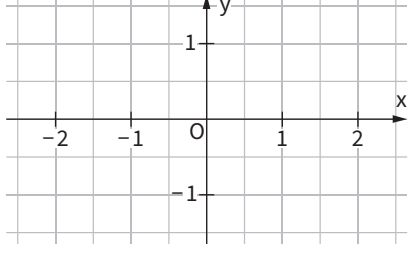
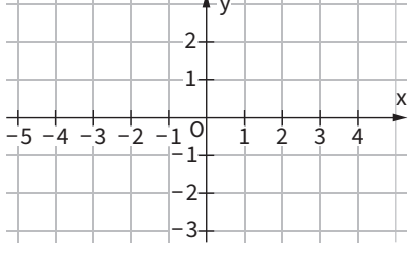
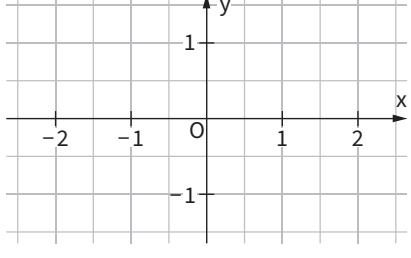
$f(-1) + 1 = f(0)$ zu _____

$2 \cdot f(0) = 4$ zu _____

$f(0) = -1$ zu _____



5 Vervollständigen Sie.

Math. Ausdruck	Fachsprache	Skizze
$f(0) = 1$	Der Graph von f schneidet die y-Achse bei 1	
	2 ist eine Nullstelle der Funktion f	
$f(x) < 0$ für $x < 2$		
	Bei $x = -1$ und $x = 2$ hat f die gleichen Funktionswerte	
	Bei $x = 1$ ist der Funktionswert von f um 1,5 größer als der Funktionswert von g.	
$f(-x) = f(x)$		

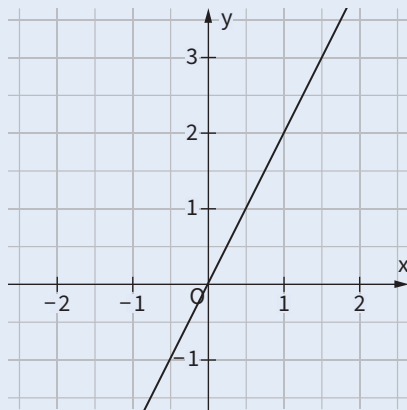
Definitions- und Wertemenge



Die **Definitionsmenge D** erfasst alle zulässigen x-Werte.

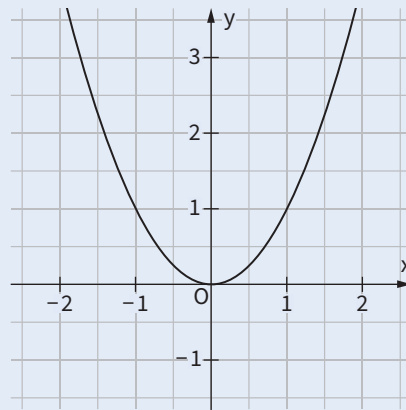
Die **Wertemenge W** erfasst die berechneten Funktionswerte (y-Werte).

$f(x) = 2x$



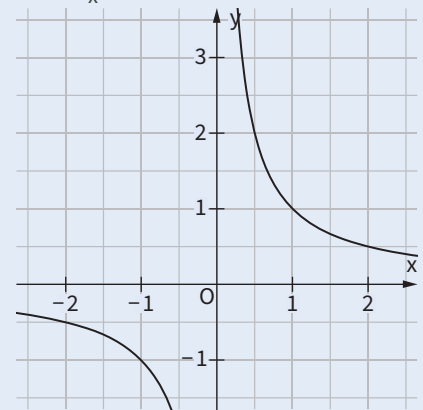
$D = \mathbb{R}$ und $W = \mathbb{R}$

$g(x) = x^2$



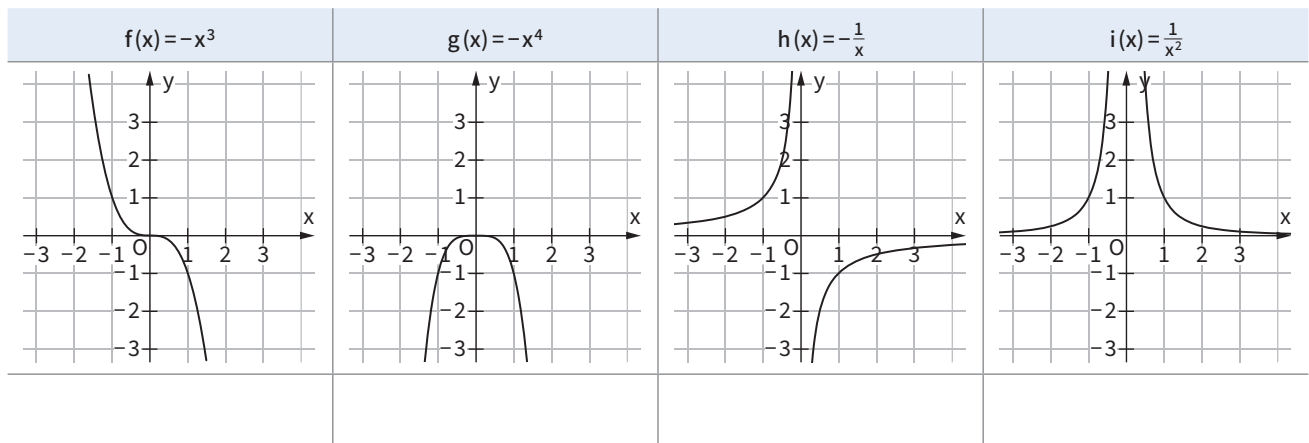
$D = \mathbb{R}$ und $W = \mathbb{R}_+$ (alle positiven reellen Zahlen mit 0)

$h(x) = \frac{1}{x}$

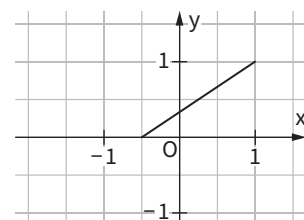


$D = \mathbb{R}^*$ (alle reellen Zahlen ohne Null) und $W = \mathbb{R}^*$

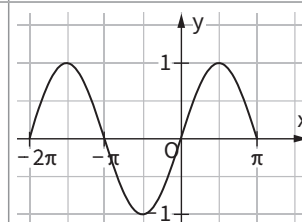
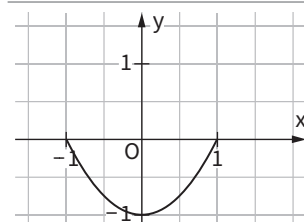
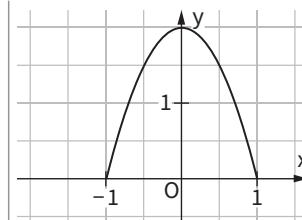
6 Geben Sie jeweils Definitions- und Wertemenge an.



7 Durch Einschränkung der Definitionsmenge ergeben sich die dargestellten Graphen. Geben Sie jeweils Definitions- und Wertemenge an.



$D = \{x \in \mathbb{R} \mid -0.5 \leq x \leq 1\}$
 oder $D = [-0.5; 1]$
 $W = \{y \in \mathbb{R} \mid 0 \leq y \leq 1\}$
 oder $W = [0; 1]$





Check – I Funktion

Vermischte Aufgaben

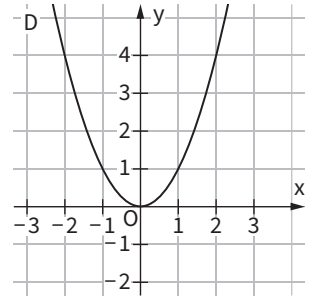
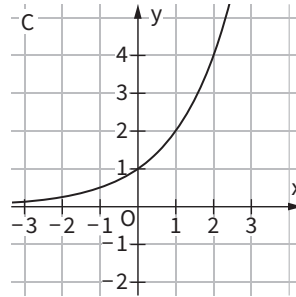
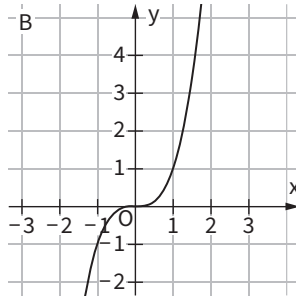
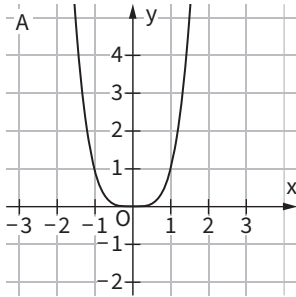
1 Ordnen Sie jedem Funktionsterm den zugehörigen Graphen zu.

$f(x) = x^2 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$

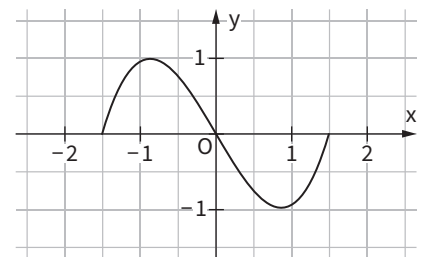
$f(x) = x^3 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$

$f(x) = x^4 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$

$f(x) = 2^x \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$



2 Die Abbildung zeigt den Graphen der Funktion f . Sind die Behauptungen richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.



Bedingung	wahr oder falsch?	Begründung
$D = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 \leq x \leq 1\}$	☐ (w) ☐ (f)	
$W = \{y \in \mathbb{R} \mid -1 \leq y \leq 1\}$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(0) = 0$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(1) < 0$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(-1) > 2$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(0) > f(1,5)$	☐ (w) ☐ (f)	
$2 \cdot f(0,5) = -1,2$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(1) = f(-1)$	☐ (w) ☐ (f)	
$f(-1) + f(1) = 0$	☐ (w) ☐ (f)	
$-f(x) = f(-x)$	☐ (w) ☐ (f)	

II Lineare Funktionen (Geraden)

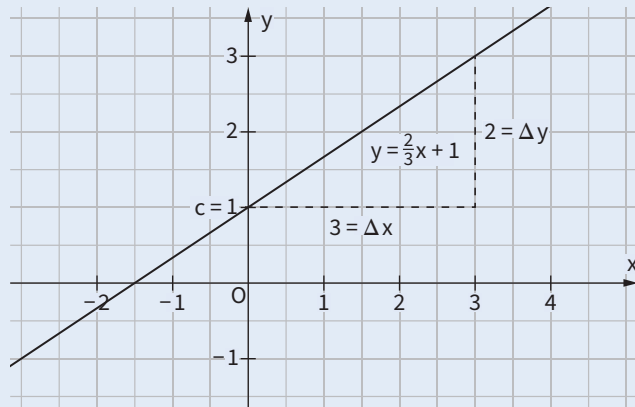
Allgemeine Geradengleichung

II Lineare Funktionen (Geraden)

Allgemeine Geradengleichung



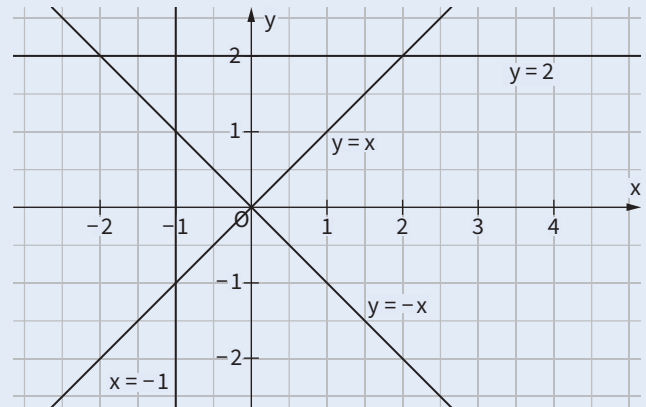
$$f(x) = m \cdot x + c$$



m: Steigung; c: y-Achsenabschnitt

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

Spezielle Geraden



Ursprungsgerade: $f(x) = m \cdot x$

1. Winkelhalbierende: $f(x) = x$

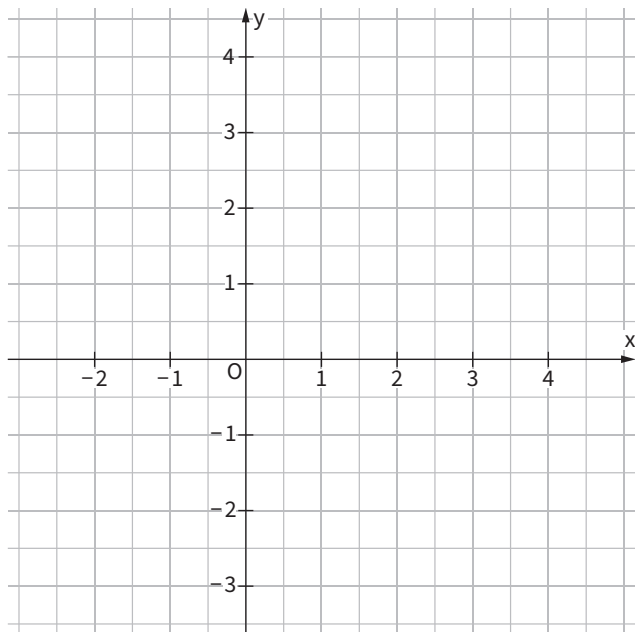
2. Winkelhalbierende: $f(x) = -x$

Parallele zur x-Achse: z.B. $f(x) = 2$

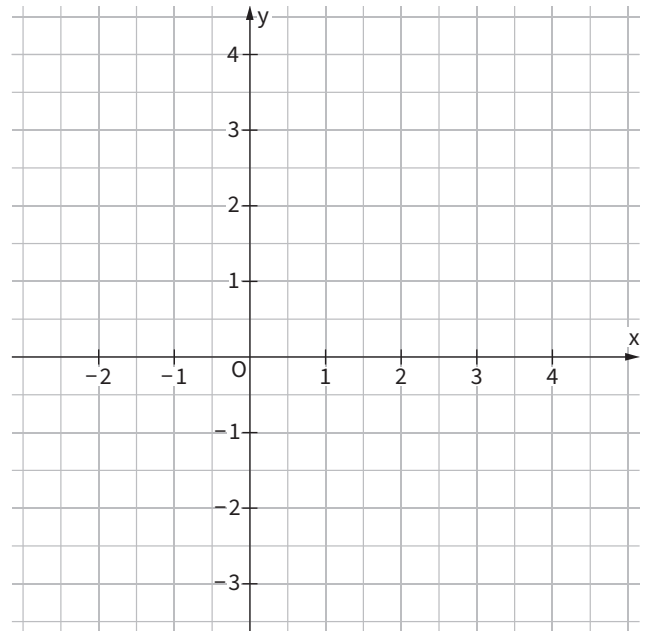
Parallele zur y-Achse: z.B. $x = -1$

1 Zeichnen Sie die Geraden ein.

a) $f(x) = -2x + 2$, $g(x) = -3x + 4$



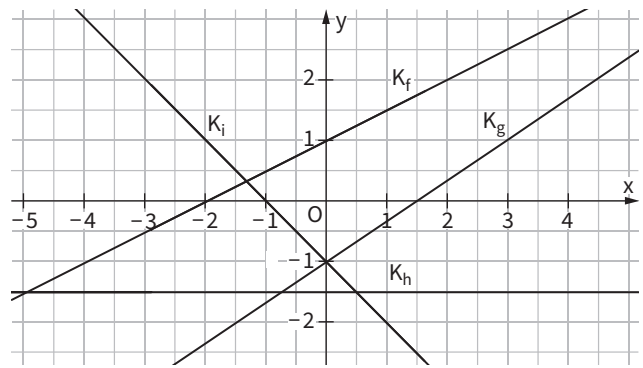
b) $f(x) = \frac{3}{2}x - 1$, $g(x) = \frac{1}{3}x - 2$



2 Geben Sie die Gleichungen der Geraden an.

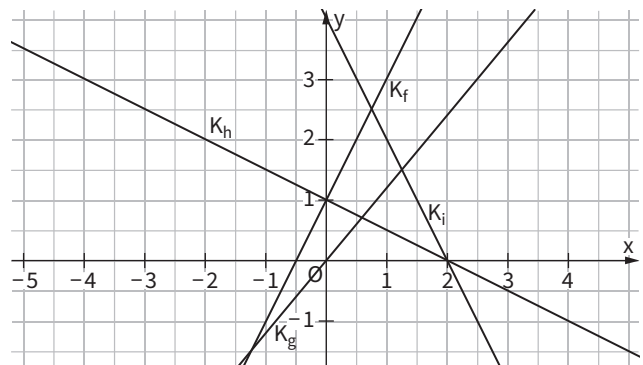
a) $f(x) =$ _____ $g(x) =$ _____

$h(x) =$ _____ $i(x) =$ _____



b) $f(x) =$ _____ $g(x) =$ _____

$h(x) =$ _____ $i(x) =$ _____



Parallele und senkrechte Geraden

Zueinander parallele Geraden:

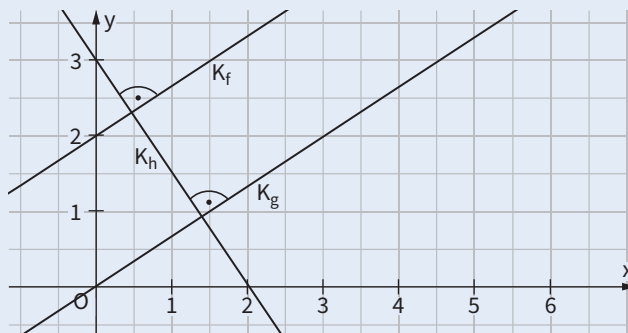
Haben die **gleiche Steigung**

z.B.: $f(x) = \frac{2}{3}x + 2$ und $g(x) = \frac{2}{3}x$

Zueinander senkrechte Geraden:

Die Steigungen sind **negative Kehrwerte voneinander**.

z.B.: $f(x) = \frac{2}{3}x + 2$ und $h(x) = -\frac{3}{2}x + 3$



3 Gegeben ist die Gleichung der Geraden f. Geben Sie die Gleichungen jeweils einer dazu parallelen und einer senkrechten Gerade an. Zeichnen Sie die Geraden dann ein.

a) $f(x) = -2x + 2$

b) $f(x) = \frac{5}{4}x + 2$

c) $f(x) = 1$

parallel: _____

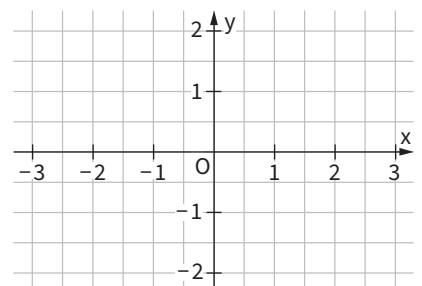
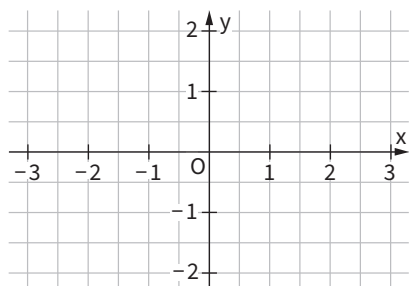
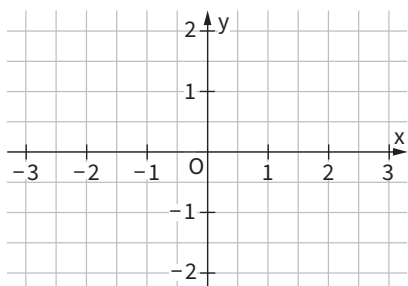
parallel: _____

parallel: _____

senkrecht: _____

senkrecht: _____

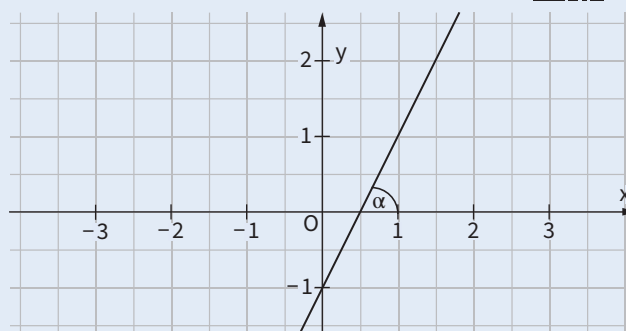
senkrecht: _____



Steigungswinkel α einer Geraden

Der Steigungswinkel α ist der Winkel, den die Gerade mit einer waagerechten Geraden (z. B. der x-Achse) einschließt.

Formel: $m = \tan(\alpha)$

1. Aufgabentyp: Berechnung von m aus α

Beispiel: $\alpha = 20^\circ$

$$m = \tan(20^\circ) \approx 0,36$$

2. Aufgabentyp: Berechnung von α aus m

Beispiel: $m = 2$

$$\tan(\alpha) = 2 \quad | \tan^{-1}$$

$$\alpha = \tan^{-1}(2)$$

$$\alpha \approx 63,43^\circ$$

4 Gegeben ist der Steigungswinkel der Ursprungsgeraden. Ermitteln Sie damit deren Funktionsterm.

a) $\alpha = 35^\circ$ $m = \tan(35^\circ) \approx 0,7$; $y = 0,7x$

c) $\alpha = 65^\circ$ _____

b) $\alpha = 45^\circ$ _____

d) $\alpha = -22^\circ$ _____

5 Bestimmen Sie den Steigungswinkel α der Geraden.

Gerade	Steigungswinkel
$y = -4x + 1$	
$y = 2,3x - 2$	
parallel zu h: $y = \frac{1}{2}x$	

6 Die Baldwin Street in Neuseeland gilt als steilste Straße der Welt. Auf 2,86m horizontaler Strecke steigt sie 1m an.

a) Geben Sie die Steigung der Straße in Prozent an.

b) Berechnen Sie den Steigungswinkel der Straße.

Aufstellen von Geradengleichungen



1. Aufgabentyp: Aus Punkt und Steigung

Beispiel: Aus $P(3|4)$ und $m=2$

$$\begin{aligned} y &= m \cdot x + c \\ 4 &= 2 \cdot 3 + c \\ 4 &= 6 + c \quad | -6 \\ -2 &= c \\ \Rightarrow y &= 2x - 2 \end{aligned}$$

2. Aufgabentyp: Aus 2 Punkten

Beispiel: Aus $P(-1|2)$ und $Q(2|3)$

$$\begin{aligned} m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 2}{2 - (-1)} = \frac{1}{3} \\ y &= m \cdot x + c \\ 2 &= \frac{1}{3} \cdot (-1) + c \\ 2 &= -\frac{1}{3} + c \quad | +\frac{1}{3} \\ \frac{7}{3} &= c \\ \Rightarrow y &= \frac{1}{3}x + \frac{7}{3} \end{aligned}$$

7 Bestimmen Sie die Gleichungen der Geraden.

Gerade	Gleichung
Gerade mit Steigung $m=3$ durch $P(-1 4)$	
Gerade mit Steigung $m=-\frac{3}{2}$ durch $P(2 -4)$	
Gerade durch $P(2 -1)$ und $Q(-4 1)$	
Gerade durch $P(2 -1)$ und $Q(-2 5)$	
Gerade, parallel zu $y=2x-2$ und durch $P(5 -4)$	
Gerade, schneidet $y=-x-2$ in $x=2$ senkrecht	

Punktprobe, Nullstelle und Schnitt von Geraden

8 Entscheiden Sie, ob der Punkt auf der Geraden liegt.

- a) $y=2x+1$ ☐ $P_1(3|4)$ ☐ $P_2(3|7)$ c) $y=-3x+4$ ☐ $P_1(3|-5)$ ☐ $P_2(-3|13)$
 b) $y=\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$ ☐ $P_1(-1|1)$ ☐ $P_2(8|\frac{11}{2})$ d) $y=\frac{2}{5}x-\frac{3}{5}$ ☐ $P_1(5|-\frac{7}{5})$ ☐ $P_2(5|\frac{7}{5})$

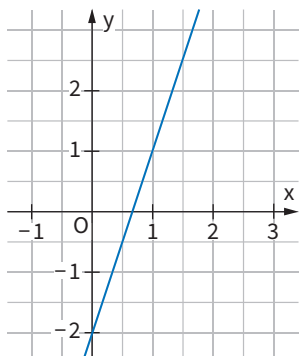
9 Entscheiden Sie, auf welcher Geraden der Punkt liegt.

- a) $P(-1|5)$ ☐ $y=-3x-1$ ☐ $y=5$ ☐ $y=1-4x$
 b) $P(\frac{3}{2}|0)$ ☐ $x=0$ ☐ $y=\frac{3}{2}x-1$ ☐ $y=\frac{2}{3}x-1$
 c) $P(2|-3)$ ☐ $y=-6x+4$ ☐ $y=-4x+5$ ☐ $y=-2-0,5x$

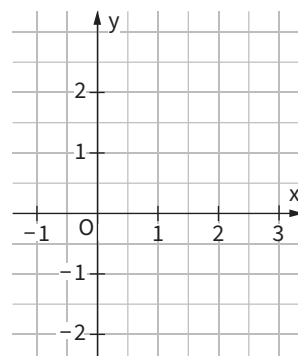
10 Bestimmen Sie die Nullstelle, also die Schnittstelle der Geraden mit der x-Achse. Kontrollieren Sie anhand einer Zeichnung.

a) $f(x)=3x-2$

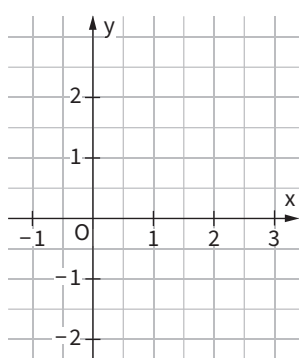
$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 3x - 2 &= 0 \\ 3x &= 2 & |:3 \\ x &= \frac{2}{3} \\ N(\frac{2}{3}|0) \end{aligned}$$



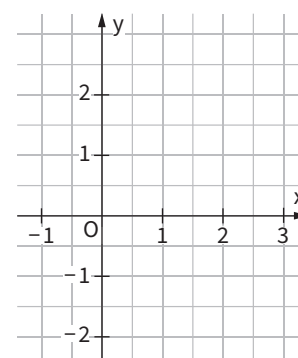
b) $f(x)=-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$



c) $f(x)=\pi x-2$



d) $f(x)=-1,2x+3$



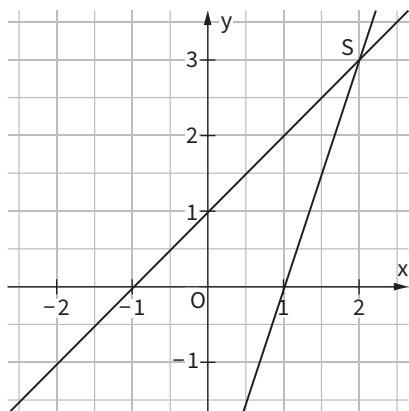
11 Gegeben ist die Gerade g mit der Gleichung $g(x)=\frac{2}{3}x-3$. Beispielsweise ...

- a) ... die Gerade h mit $h(x)=$ _____ schneidet g in $x=0$.
 b) ... die Gerade h mit $h(x)=$ _____ schneidet g senkrecht.
 c) ... die Gerade h mit $h(x)=$ _____ schneidet g nicht.
 d) ... die Gerade h mit $h(x)=$ _____ schneidet g in $x=0$ senkrecht.

12 Berechnen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte der beiden Geraden.
Kontrollieren Sie anhand einer Zeichnung.

a) $f(x) = 3x - 3$; $g(x) = x + 1$

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ 3x - 3 &= x + 1 && | +3 \\ 3x &= x + 4 && | -x \\ 2x &= 4 && | :2 \\ x &= 2 \\ f(2) &= 3 \cdot 2 - 3 = 3 \\ S(2|3) \end{aligned}$$

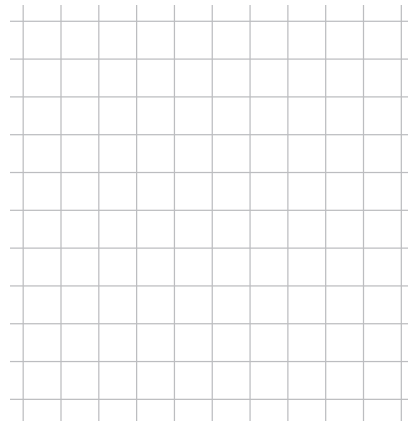


$x = 2$; $g(x) = -0,8x + 3$

b) $f(x) = -x + 2$; $g(x) = 2x + 1$



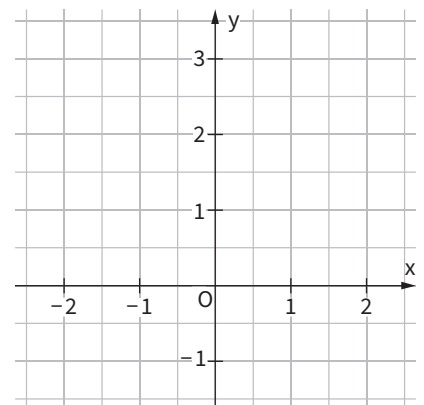
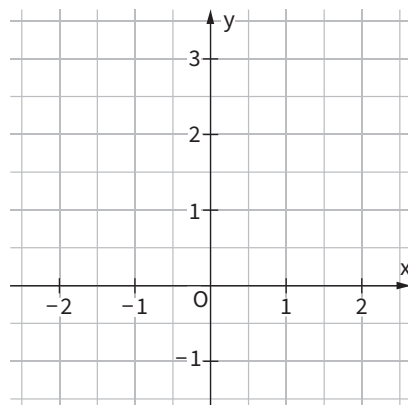
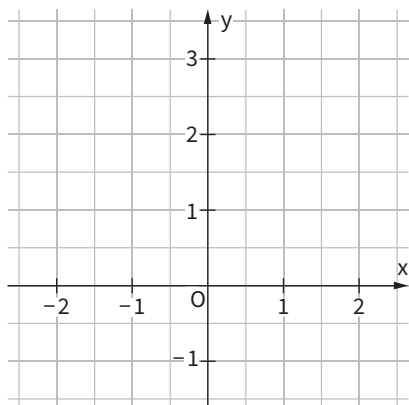
$x = 1,5$; $y = 1$



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



$f(x) = x + 1$;
Gerade durch $P(-2|-1)$ und
 $Q(6|1)$



Lineare Ungleichungen



Rechnerische Lösung

Beispiel: $-2x+3>0$

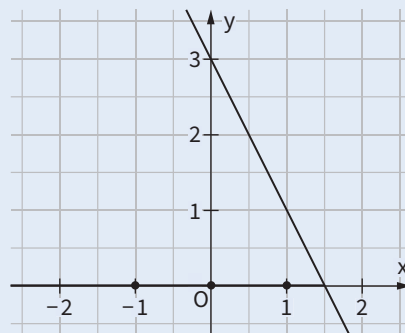
$$\begin{array}{rcl} -2x+3 > 0 & | -3 & \\ -2x > -3 & | :(-2) & \\ x < 1,5 & & \end{array}$$

Zu beachten:

Bei Multiplikation oder Division mit einer negativen Zahl dreht sich das Ungleichheitszeichen um.

Zeichnerische Lösung

Beispiel: $-2x+3>0$



Gerade: $y = -2x + 3$

Für $x < 1,5$ verläuft die Gerade **oberhalb** (>0) der x-Achse.

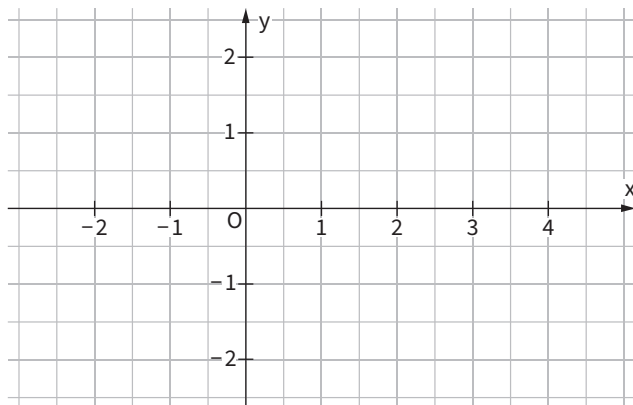
Lösung: $x < 1,5$

13 Lösen Sie die Ungleichungen rechnerisch.

$\frac{1}{2}x + 2 > 0$	$2x + 3 < x + 1$	$-\frac{2}{5}x + 4 \leq 2$

14 Lösen Sie die Ungleichung zeichnerisch.

a) $0,5x - 1 > 0$

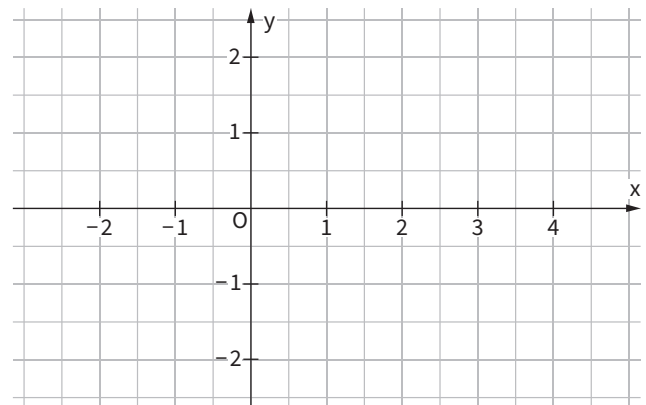


Gerade: _____

Lösung: _____

Begründung: _____

b) $\frac{3}{2}x - \frac{3}{2} \leq 0$



Gerade: _____

Lösung: _____

Begründung: _____

15 Ein Elektroauto startet mit 100 kWh Akkuladung. Durch den Betrieb entlädt sich der Akku um 15 kWh pro Stunde.

a) Begründen Sie, dass der Akkustand durch die Funktion $f(x) = -15x + 100$ beschrieben werden kann, wobei x die Anzahl der Betriebsstunden angibt.

Grid area for reasoning.

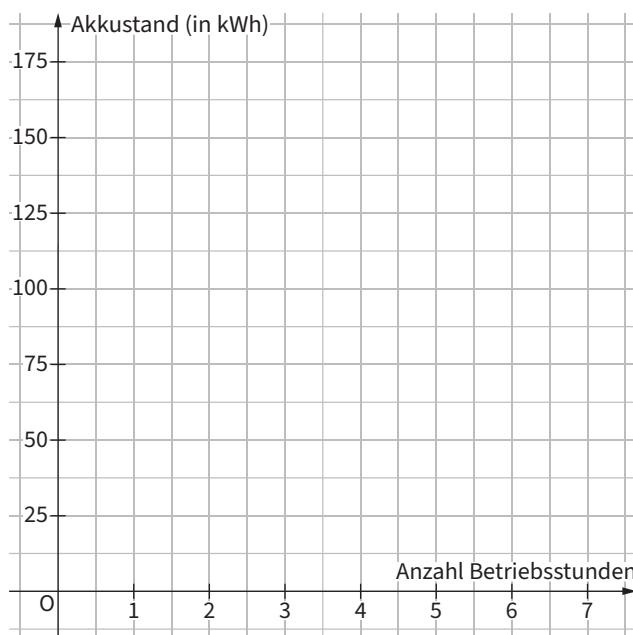
b) Zeichnen Sie den Graphen der Funktion in das Koordinatensystem ein.

c) Berechnen Sie die verbleibende Akkuladung nach 6 Stunden Fahrt.

Grid area for calculation.

d) Bestimmen Sie, nach wie vielen Stunden und Minuten der Akkustand nur noch 50 kWh beträgt.

Grid area for calculation.



e) Berechnen Sie, nach wie vielen Stunden und Minuten der Akku vollständig entladen ist.

Grid area for calculation.

Ein zweites Elektroauto startet mit 90 kWh Akkuladung, verliert aber nur 10 kWh pro Stunde.

f) Beschreiben Sie diesen Vorgang durch einen weiteren Funktionsterm. Zeichnen Sie den zugehörigen Graphen in das obige Koordinatensystem ein.

Grid area for graphing the second function.

g) Ermitteln Sie zeichnerisch den Zeitpunkt, an welchem beide Elektroautos den gleichen Akkustand haben. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis rechnerisch.

Grid area for graphical and numerical verification.

- 16** Die Fahrtkosten bei den Taxiunternehmen A und B werden durch die Funktionen a und b modelliert. Es gelten: $a(x) = 3,9 + 2,23x$ und $b(x) = 7,2 + 1,75x$

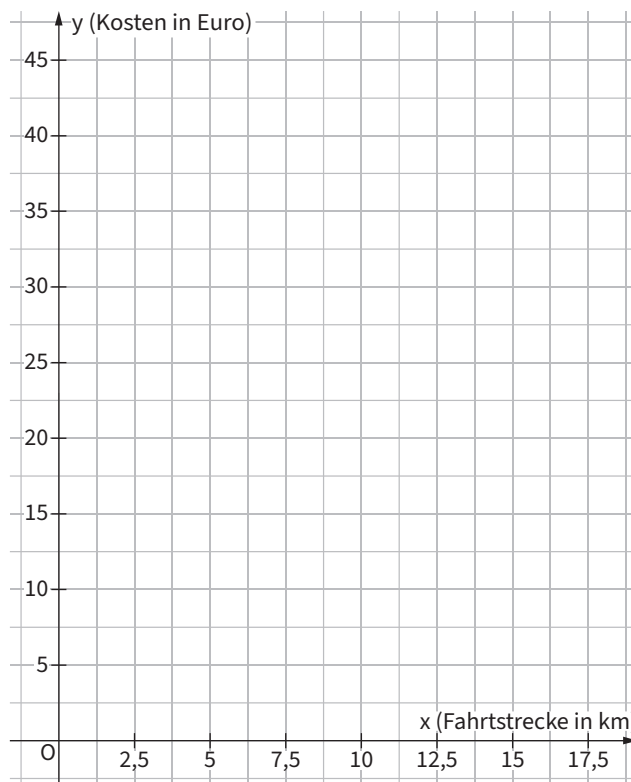
Dabei gibt x die gefahrene Wegstrecke in km an. Der Funktionswert beschreibt die anfallenden Kosten für den Gast in Euro.

a) Beim Taxiunternehmen A fallen für den Kunden _____ an Anfahrtkosten an, pro Kilometer fallen zusätzlich _____ an.

b) Stellen Sie die Situation im Koordinatensystem dar.

c) Untersuchen Sie näherungsweise graphisch, ab welcher Fahrtstrecke der Tarif B günstiger für den Kunden ist.

d) Untersuchen Sie die Fragestellung aus c) rechnerisch mithilfe einer Ungleichung.



e) Berechnen Sie, bei welcher Fahrtstrecke der Tarif B für den Kunden genau um 4,50 Euro günstiger als der Tarif A ist.

f) Vergleichen Sie die mittleren Kosten pro km bei einer Fahrtstrecke von 10 km.



Check – II Lineare Funktionen (Geraden)

Vermischte Aufgaben

1 Ordnen Sie jedem Funktionsterm den zugehörigen Graphen zu.

$$f(x) = 1,5 + x \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$

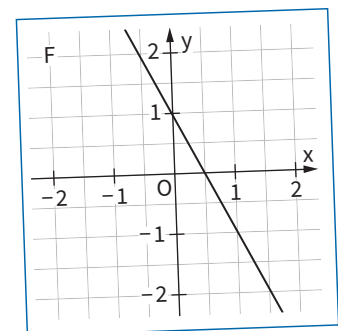
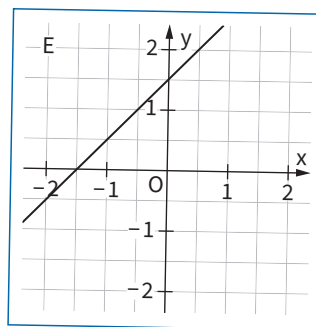
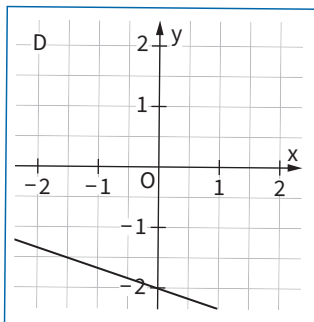
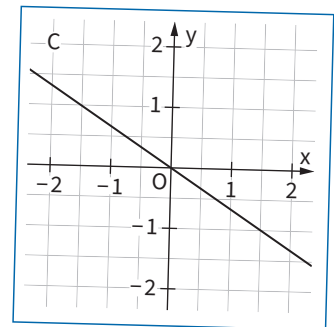
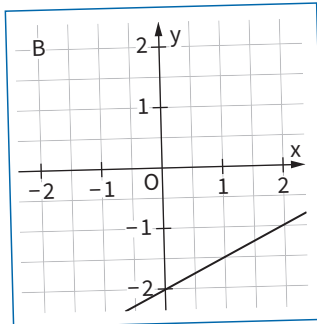
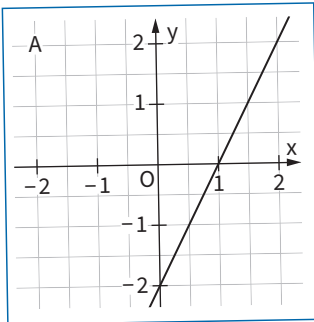
$$f(x) = 1 - 2x \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x - 2 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$f(x) = -\frac{2}{3}x \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$f(x) = 2x - 2 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$

$$f(x) = -\frac{1}{3}x - 2 \text{ zu } \underline{\hspace{2cm}}$$



2 Geben Sie die Gleichung einer möglichen Geraden an, welche die Bedingung erfüllt.

Bedingung	Gleichung
Die Steigung der Ursprungsgerade beträgt -2 .	
Die Gerade durch $P(3 5)$ ist parallel zur 1. Winkelhalbierenden.	
Die Gerade durch $P(0 5)$ hat einen Steigungswinkel von 44° .	
Die Gerade durch $P(0 3)$ schneidet g mit $g(x) = -2x - 1$ nicht.	
Die Gerade verläuft parallel zur x -Achse durch $P(2 5)$.	
Die Gerade verläuft parallel zur y -Achse durch $P(-3 5)$.	
Vergrößert man den x -Wert um 1 , vergrößert sich der y -Wert um 3 .	
Vergrößert man den x -Wert um 2 , vergrößert sich der y -Wert um 5 .	
Die Gerade schneidet g mit $g(x) = -\frac{2}{7}x + 1$ im Schnittpunkt mit der y -Achse senkrecht.	