2 Lineare Funktionen – Lineare Gleichungssysteme

2.1 Allgemeine Funktion

Merke

Funktion

Eine Funktion ist eine eindeutige Zuordnung. Durch eine Zuordnungsvorschrift wird **jeder** Zahl x **genau eine** Zahl y zugeordnet.

Eine Funktion kann dargestellt werden durch
- eine Textvorschrift
- eine Funktionsgleichung
- eine Wertetabelle
- Punkte oder einen Graph im Koordinatensystem

Beispiele

1. **Textvorschrift**
   Ordne jeder rationalen Zahl das Doppelte zu.
   Funktionsgleichung
   $y = 2 \cdot x$
   Andere Schreibweisen:
   $f(x) = 2 \cdot x$
   $x \mapsto 2x$

2. **Textvorschrift**
   Jeder ganzen Zahl wird ihre um 1 verminderte Quadratzahl zugeordnet.
   Funktionsgleichung
   $y = x^2 - 1$
   Andere Schreibweisen:
   $f(x) = x^2 - 1$
   $x \mapsto x^2 - 1$

Wertetabellen

x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
y	–8	–6	–4	–2	0	2	4	6	8

x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
y	15	8	3	0	–1	0	3	8	15

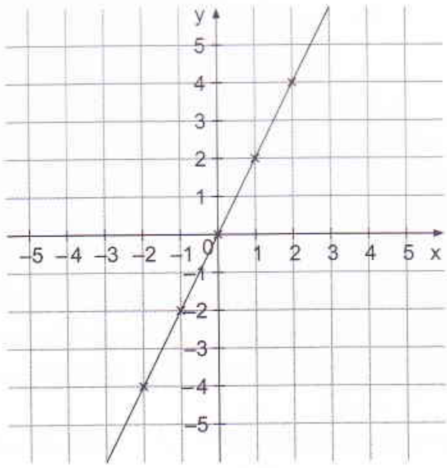
Man setzt eine Zahl für die Variable x ein und berechnet die zugeordnete Zahl y.

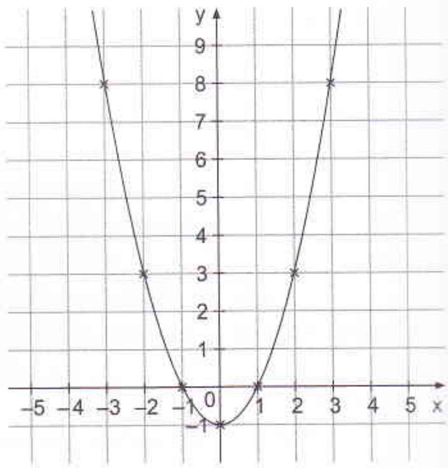
Z. B. für $x = -4$:
$y = 2 \cdot (-4) = -8$ $\qquad$ $y = (-4)^2 - 1 = +15$

Z. B. für $x = 0$:
$y = 2 \cdot 0 = 0$ $\qquad$ $y = 0^2 - 1 = -1$

Graphen

Die Punktepaare werden in ein Koordinatensystem gezeichnet und verbunden.

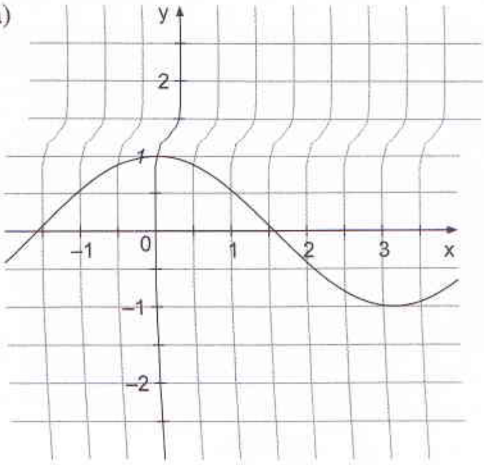




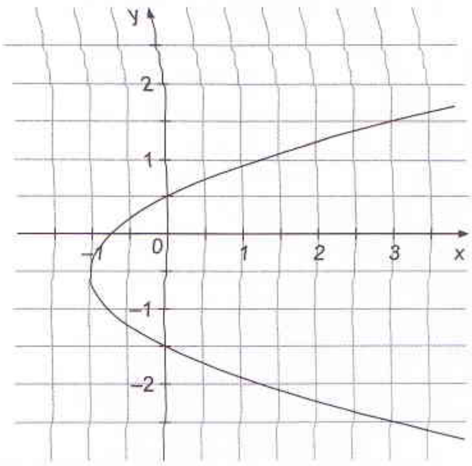
Aufgaben

75 Handelt es sich um eine Funktion? Begründe.

a)



b)



c)

Alter [Jahre]	1	5	10	15	20	23
Größe [cm]	75	99	144	165	167	167

d) Durchmesser eines Kreises $\mapsto$ Flächeninhalt eines Kreises

76 Lege Wertetabellen an und zeichne die Graphen der Funktionen $y = \frac{1}{2}x + 1$ und $y = \frac{1}{2}x^2 - 2$ im Bereich $-4 < x < +4$ in ein Koordinatensystem.
Wie lauten die Koordinaten der Schnittpunkte?

2.2 Lineare Funktionen

Merke

Lineare Funktionen

Funktionen mit der Funktionsgleichung $y = m \cdot x + n$ heißen **lineare Funktionen**.

m: Steigung

n: y-Achsenabschnitt (= Schnittpunkt mit der y-Achse)

Der Graph einer linearen Funktion ist immer eine **Gerade**.

Beispiele

1. $y = 3 \cdot x - 1$ Steigung: $m = 3$; Achsenabschnitt: $n = -1$

Wertetabelle

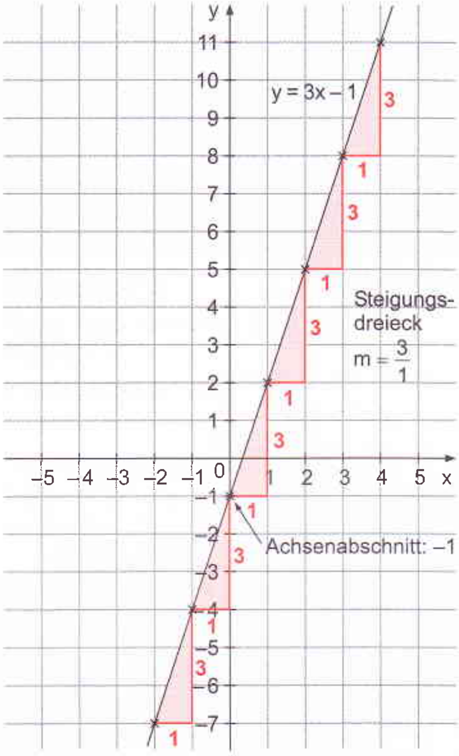
x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
y	–13	–10	–7	–4	–1	2	5	8	11

+1 +1 +1 Achsenabschnitt

+3 +3 +3

Steigt der x-Wert um 1, so steigt der y-Wert um 3.

Graph



Steigungsdreieck:
+1 in x-Richtung und +3 in y-Richtung
d. h. 1 LE nach rechts, 3 LE nach oben

2. $y = -\frac{1}{2}x + 4$ Steigung: $m = -\frac{1}{2}$; Achsenabschnitt: $n = +4$

Wertetabelle

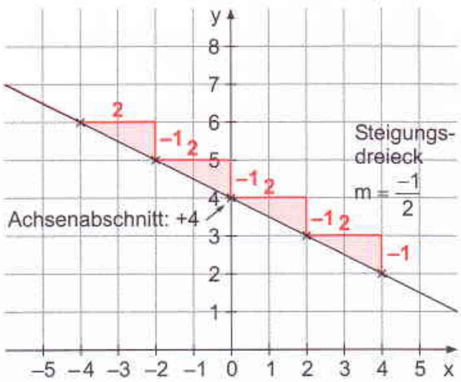
x	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
y	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2

+1 +1 +1 Achsenabschnitt

$-\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$

Steigt der x-Wert um 1, so fällt der y-Wert um $\frac{1}{2}$. Steigt der x-Wert um 2, so fällt der y-Wert um 1.

Graph



Steigungsdreieck:
+2 in x-Richtung, –1 in y-Richtung
d. h. 2 LE nach rechts, 1 LE nach unten

Zeichnen von Graphen

Um eine Gerade zu zeichnen, braucht man keine vollständige Wertetabelle. Es reichen zwei Punkte.

Merke

Zeichnen von Geraden

Möglichkeit 1
mithilfe von 2 Punkten.
- 2 Wertepaare bestimmen
- Punkte in das Koordinatensystem einzeichnen
- Punkte durch eine Gerade verbinden

Möglichkeit 2
mithilfe des Achsenabschnitts und des Steigungsdreiecks.
- Achsenabschnitt auf der y-Achse markieren
- Von diesem Punkt aus das Steigungsdreieck einzeichnen
- Beide Punkte durch eine Gerade verbinden

Beispiele

1. a) Zeichne den Graphen g: $y = \frac{2}{3}x - 3$.

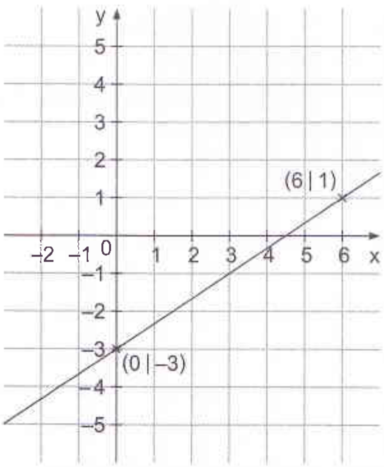
Lösung:

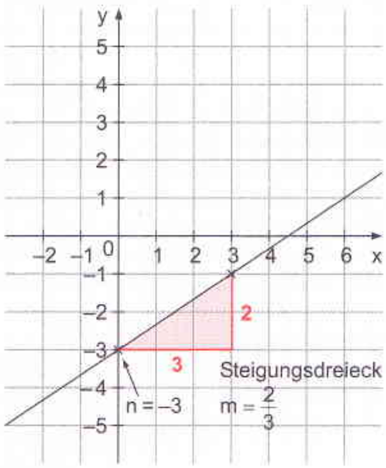
Möglichkeit 1:
- 2 Wertepaare bestimmen, z. B.

x	0	6
y	–3	1

- (0 | –3) und (6 | 1) einzeichnen und verbinden

Möglichkeit 2:
- –3 auf der y-Achse markieren
- Steigungsdreieck für $\frac{2}{3}$ bedeutet „3 LE nach rechts, 2 LE nach oben", Punkt markieren
- Punkte verbinden





b) Liegen die Punkte P(24 | 15) und Q(–9 | –9) auf g?

Lösung:
Da die Zeichnung nicht ausreichend groß ist, muss dies berechnet werden.

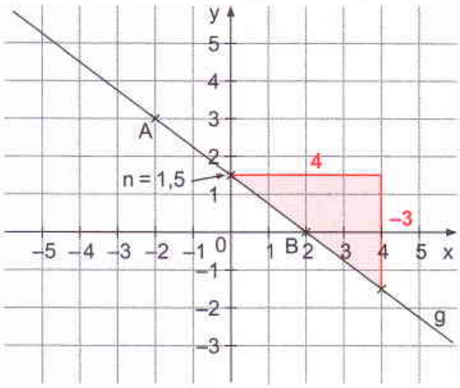
$$y = \frac{2}{3}x - 3$$
$$15 \overset{?}{=} \frac{2}{3} \cdot 24 - 3$$
$$15 \neq 13$$
P liegt nicht auf g.

$$y = \frac{2}{3}x - 3$$
$$-9 \overset{?}{=} \frac{2}{3} \cdot (-9) - 3$$
$$-9 = -9$$
Q liegt auf g.

2. Bestimme die Funktionsgleichung der Geraden g, die durch die Punkte A(–2 | 3) und B(2 | 0) geht.

Lösung:

- Graph zeichnen
- Achsenabschnitt ablesen: $n = 1{,}5$
- Steigungsdreieck einzeichnen:
  4 LE nach rechts und 3 LE nach unten:
  $m = -\frac{3}{4}$



Funktionsgleichung:

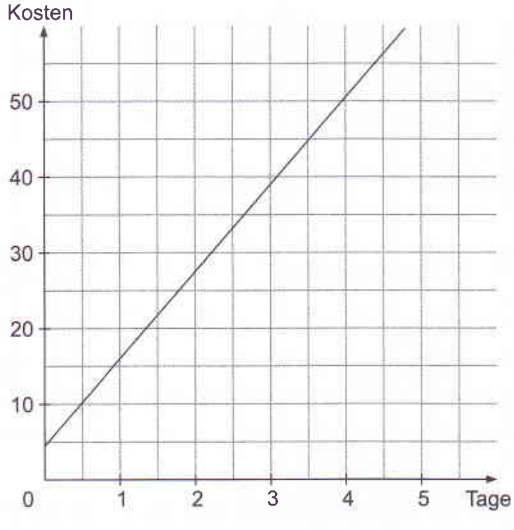
$y = -\frac{3}{4}x + 1{,}5$

3. Ein Skiverleih verlangt pro Tag 11,50 € Leihgebühr. Dazu kommt einmalig ein Betrag von 4,50 € für die Versicherung.
   a) Wie lautet die Funktionsgleichung?
   b) Zeichne den Graphen.
   c) Frau Bolle bezahlt genau 108 €. Wie lange hat sie die Ski ausgeliehen?

Lösung:

a) x entspricht „Anzahl der Tage"
y entspricht „Gesamtkosten"
$y = 11{,}5 \cdot x + 4{,}5$

b)



c)
$$108 = 11{,}5x + 4{,}5 \quad | -4{,}5$$
$$103{,}5 = 11{,}5x \quad | :11{,}5$$
$$x = 9$$

Frau Bolle hat die Ski 9 Tage lang ausgeliehen.

Merke

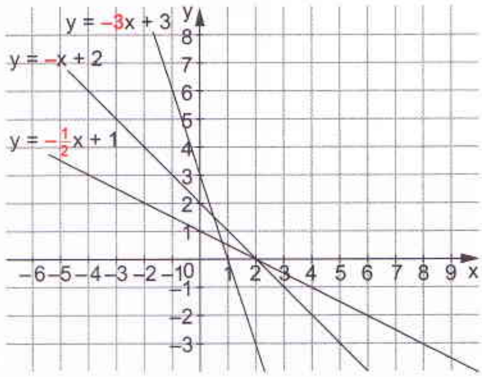
Graphen linearer Funktionen

Ist die **Steigung**
m < 0, so erhält man **fallende Geraden**.
m = 0, so erhält man **Parallelen zur x-Achse**.
m > 0, so erhält man **steigende Geraden**.

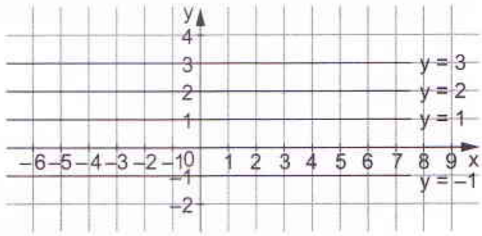
Ist der **Achsenabschnitt**
n = 0, so erhält man Geraden durch den Ursprung (0 | 0): **Ursprungsgeraden**

Beispiele

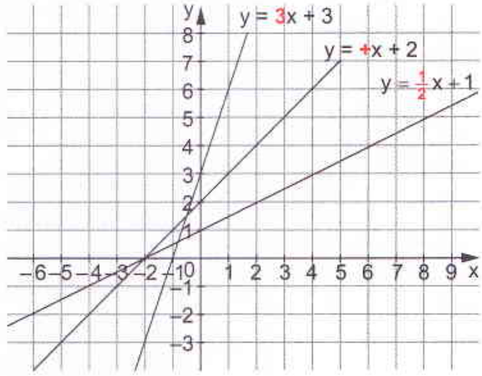
1. m < 0: fallende Geraden



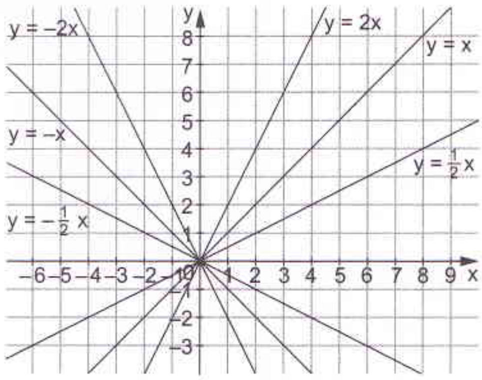
2. m = 0: Parallelen zur x-Achse



3. m > 0: steigende Geraden



4. n = 0: Ursprungsgeraden



Aufgaben

77

In welchem Punkt schneiden sich die Graphen?

I $y = 4x + 3$

II $y = -x - 2$

78

Ordne die Graphen den Funktionsgleichungen zu.

a) $y = -0{,}5x + 3$

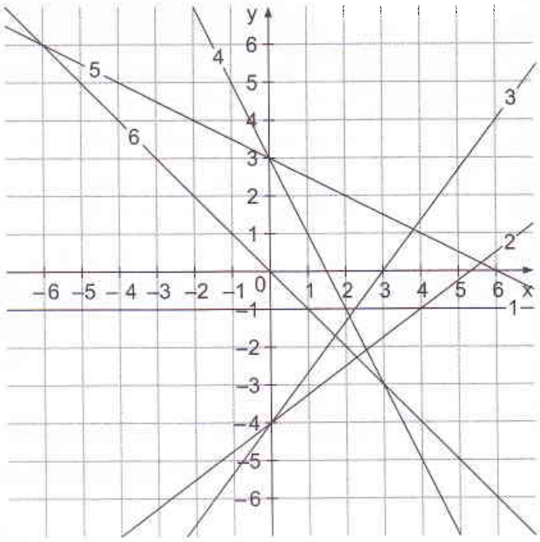
b) $y = -2x + 3$

c) $y = -1$

d) $y = -x$

e) $y = \frac{3}{4}x - 4$

f) $y = \frac{4}{3}x - 4$



79

Gegeben ist die Gerade g: $y = -\frac{1}{3}x + 6$.

a) Nenne die Funktionsgleichung einer Geraden, die parallel zu g verläuft.

b) Liegen die Punkte A(6 | 4) und B(–24 | 13) auf der Geraden g?

c) Wie heißt die Funktionsgleichung der Geraden, die senkrecht zu g verläuft und den gleichen Achsenabschnitt hat?

d) Wo schneidet der Graph die x-Achse?

e) Ergänze die Wertepaare: Die Punkte P(–10 | …) und Q(… | 8) liegen auf g.

80

Nebenan stehen die Taxitarife von Musterstadt:

Grundbetrag	2,40 EUR
Kilometerpreis ≤ 10 km	1,68 EUR
> 10 km	1,28 EUR

a) Stelle die Funktionsgleichungen auf.

b) Wie teuer wird die Fahrt vom Hauptbahnhof bis zum Busbahnhof (7 km)?

c) Ein Fahrgast gibt dem Taxifahrer 1,40 € Trinkgeld und bezahlt genau 23 €. Wie lang war die Fahrstrecke?

2.3 Lineare Gleichungssysteme

Merke

Lineare Gleichung – Lineares Gleichungssystem

Eine Gleichung, die sich auf die Form $ax + by = c$ bringen lässt, heißt **lineare Gleichung**. Löst man sie nach y auf, so erhält man eine lineare Funktionsgleichung $y = mx + n$.

Zwei lineare Gleichungen zusammen bilden ein lineares Gleichungssystem. Man kann ein lineares Gleichungssystem grafisch oder rechnerisch lösen.

Beispiel

I $\quad x - 3y = -6$

II $\quad 3x - 2y = 10$

Gesucht sind Zahlen für die Variablen x und y, die **beide Gleichungen** erfüllen.

Grafische Lösung

Merke

Grafisches Lösungsverfahren

- Löse beide Gleichungen nach y auf. Du erhältst Funktionsgleichungen.
- Zeichne die Geraden in ein Koordinatensystem.
- Lies die Koordinaten des Schnittpunktes ab, das sind die Lösungen für x und y.
- Mache die Probe, indem du x und y in beide Ausgangsgleichungen einsetzt.

Beispiel

I $\quad x - 3y = -6$

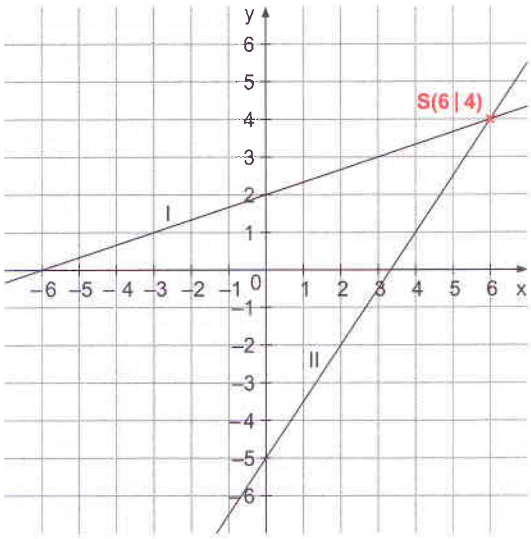
II $\quad 3x - 2y = 10$

- I und II nach y auflösen:

I
$$\begin{aligned} x - 3y &= -6 && |-x \\ -3y &= -x - 6 && |:(-3) \\ y &= \frac{1}{3}x + 2 \end{aligned}$$

II
$$\begin{aligned} 3x - 2y &= 10 && |-3x \\ -2y &= -3x + 10 && |:(-2) \\ y &= \frac{3}{2}x - 5 \end{aligned}$$

- Graphen in das Koordinatensystem einzeichnen.
- Der Schnittpunkt ist S(6|4), d. h. die Lösungen des Gleichungssystems sind $x = 6$ und $y = 4$.
- Probe:



für I
$$\begin{aligned} x - 3y &= -6 \\ 6 - 3 \cdot 4 &\overset{?}{=} -6 \\ -6 &= -6 \end{aligned}$$

für II
$$\begin{aligned} 3x - 2y &= 10 \\ 3 \cdot 6 - 2 \cdot 4 &\overset{?}{=} 10 \\ 18 - 8 &\overset{?}{=} 10 \\ 10 &= 10 \end{aligned}$$

$\mathbb{L} = \{(6|4)\}$

Rechnerische Lösungsverfahren

Merke

Gleichsetzungsverfahren

- **Löse beide Gleichungen nach der selben Variablen auf.**
- **Setze die beiden erhaltenen Terme gleich.**
- Löse die Gleichung, die nur noch eine Variable enthält.
- Setze die Lösung in eine der Ausgangsgleichungen ein und berechne die andere Variable.
- Mache die Probe, indem du x und y in beide Ausgangsgleichungen einsetzt.

Beispiel

I $\quad -x+4y=-9{,}5$

II $\quad 2x-5y=13$

Lösung:

Beide Gleichungen nach x auflösen (nach y wäre auch möglich, aber die Terme wären „komplizierter").

$$\begin{aligned} \text{I}\quad -x+4y&=-9{,}5 && |-4y\\ -x&=-9{,}5-4y && |:(-1)\\ x&=9{,}5+4y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II}\quad 2x-5y&=13 && |+5y\\ 2x&=13+5y && |:2\\ x&=6{,}5+2{,}5y \end{aligned}$$

Terme gleichsetzen I = II:

$$\begin{aligned} 9{,}5+4y&=6{,}5+2{,}5y && |-2{,}5y-9{,}5\\ 1{,}5y&=-3 && |:1{,}5\\ y&=-2 \end{aligned}$$

y = −2 einsetzen in I:

Einsetzen in II wäre auch möglich.

$$\begin{aligned} -x+4\cdot(-2)&=-9{,}5\\ -x-8&=-9{,}5 && |+8\\ -x&=-1{,}5 && |:(-1)\\ x&=1{,}5 \end{aligned}$$

Probe:

für I

$$\begin{aligned} -1{,}5+4\cdot(-2)&\overset{?}{=}-9{,}5\\ -1{,}5-8&\overset{?}{=}-9{,}5\\ -9{,}5&=-9{,}5 \end{aligned}$$

für II

$$\begin{aligned} 2\cdot 1{,}5-5\cdot(-2)&\overset{?}{=}13\\ 3+10&\overset{?}{=}13\\ 13&=13 \end{aligned}$$

$\mathbb{L}=\{(1{,}5\,|\,-2)\}$

Merke

Einsetzungsverfahren

- **Löse eine der Gleichungen nach einer Variablen auf.**
- **Setze den Term für diese Variable in die andere Gleichung ein.**
- Löse die erhaltene Gleichung, die nur noch eine Variable enthält.
- Setze die Lösung in eine der Ausgangsgleichungen ein und berechne die andere Variable.
- Mache die Probe, indem du x und y in beide Ausgangsgleichungen einsetzt.

Beispiel

$$\begin{array}{ll} \text{I} & -10x + 3y = 40 \\ \text{II} & 6x + y = 4 \end{array}$$

Lösung:

$$\begin{array}{lrl} \text{II} & 6x + y = 4 & \mid -6x \\ & y = 4 - 6x & \end{array}$$

Gleichung II nach y auflösen (so ist nur ein Umformungsschritt notwendig)

Term II in I einsetzen:

$$\begin{array}{lrl} \text{II in I} & -10x + 3(4 - 6x) = 40 & \\ & -10x + 12 - 18x = 40 & \\ & -28x + 12 = 40 & \mid -12 \\ & -28x = 28 & \mid :(-28) \\ & x = -1 & \end{array}$$

$x = -1$ einsetzen in II:

$$\begin{array}{rl} 6 \cdot (-1) + y = 4 & \mid +6 \\ y = 10 & \end{array}$$

Probe:

für I

$$\begin{array}{r} -10 \cdot (-1) + 3 \cdot 10 \stackrel{?}{=} 40 \\ 10 + 30 \stackrel{?}{=} 40 \\ 40 = 40 \end{array}$$

für II

$$\begin{array}{r} 6 \cdot (-1) + 10 \stackrel{?}{=} 4 \\ -6 + 10 \stackrel{?}{=} 4 \\ 4 = 4 \end{array}$$

$\mathbb{L} = \{(-1 \mid 10)\}$

Merke

Additionsverfahren

- **Multipliziere die Gleichungen mit einer Zahl, sodass bei der Addition beider Gleichungen eine Variable wegfällt.**
- **Addiere die beiden Gleichungen.**
- Löse die erhaltene Gleichung, die nur noch eine Variable enthält.
- Setze die Lösung in eine der Ausgangsgleichungen ein und berechne die andere Variable.
- Mache die Probe, indem du x und y in beide Ausgangsgleichungen einsetzt.

Beispiel

$$\begin{array}{ll} \text{I} & 7x-3y=-17 \\ \text{II} & 8x-4y=-16 \end{array}$$

Lösung:

1. Möglichkeit:

Variable x fällt nach dem Addieren weg.

$$\begin{array}{lrl} \text{I} & 7x-3y=-17 & |\cdot 8 \\ \text{II} & 8x-4y=-16 & |\cdot(-7) \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{lr} \text{I} & 56x-24y=-136 \\ \text{II} & -56x+28y=112 \end{array}\right\}+$$

$$\begin{array}{lrl} \text{I}+\text{II} & 4y=-24 & |:4 \\ & y=-6 & \end{array}$$

y = –6 einsetzen in I:

$$\begin{array}{rl} 7x-3\cdot(-6)=-17 & \\ 7x+18=-17 & |-18 \\ 7x=-35 & |:7 \\ x=-5 & \end{array}$$

Probe:

für I

$$\begin{aligned} 7\cdot(-5)-3\cdot(-6) &\overset{?}{=}-17 \\ -35+18 &\overset{?}{=}-17 \\ -17 &=-17 \end{aligned}$$

$\mathbb{L}=\{(-5\,|\,-6)\}$

2. Möglichkeit:

Variable y fällt nach dem Addieren weg.

$$\begin{array}{lrl} \text{I} & 7x-3y=-17 & |\cdot 4 \\ \text{II} & 8x-4y=-16 & |\cdot(-3) \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{lr} \text{I} & 28x-12y=-68 \\ \text{II} & -24x+12y=48 \end{array}\right\}+$$

$$\begin{array}{lrl} \text{I}+\text{II} & 4x=-20 & |:4 \\ & x=-5 & \end{array}$$

x = –5 einsetzen in I:

$$\begin{array}{rl} 7\cdot(-5)-3y=-17 & \\ -35-3y=-17 & |+35 \\ -3y=18 & |:(-3) \\ y=-6 & \end{array}$$

für II

$$\begin{aligned} 8\cdot(-5)-4\cdot(-6) &\overset{?}{=}-16 \\ -40+24 &\overset{?}{=}-16 \\ -16 &=-16 \end{aligned}$$

Merke

Anzahl der Lösungen eines linearen Gleichungssystems

Ein lineares Gleichungssystem hat entweder keine, eine oder unendlich viele Lösungen.

Beispiele

1. I $x + 2y = 4$
   II $2x + 4y = -4$

Rechnerische Lösung:

I $x + 2y = 4 \quad | \cdot (-2)$
II $2x + 4y = -4$

Additionsverfahren:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{I} & -2x - 4y = -8 \\ \text{II} & 2x + 4y = -4 \end{array}\right\} +$$

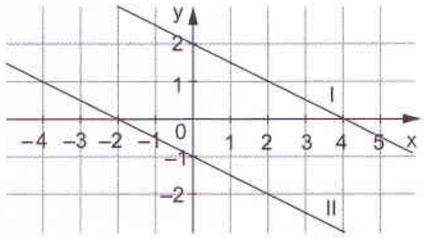
$\text{I} + \text{II} \qquad 0 = -12$ (falsch)

Das Gleichungssystem hat keine Lösung: $\mathbb{L} = \varnothing$

Grafische Lösung:

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

II $y = -\frac{1}{2}x - 1$



Die Geraden verlaufen parallel.

2. I $x - 1{,}5y = 6$
   II $-1{,}2x + 1{,}8y = -7{,}2$

Rechnerische Lösung:

Einsetzungsverfahren:

I $x = 6 + 1{,}5y$

I in II $-1{,}2(6 + 1{,}5y) + 1{,}8y = -7{,}2$

$-7{,}2 - 1{,}8y + 1{,}8y = -7{,}2$

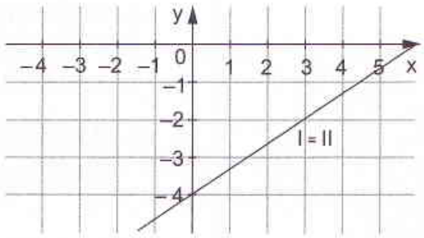
$-7{,}2 = -7{,}2$ (wahr)

Das Gleichungssystem hat unendlich viele Lösungen: $\mathbb{L} = \mathbb{R}$

Grafische Lösung:

I $y = \frac{2}{3}x - 4$

II $y = \frac{2}{3}x - 4$



Die Geraden liegen aufeinander.

3. I $y = x + 2$
   II $4x - 1 = y$

Rechnerische Lösung:

Gleichsetzungsverfahren:

I = II $x + 2 = 4x - 1 \quad | +1$

$x + 3 = 4x \quad | -x \quad | :3$

$x = 1$

$x = 1$ in I:

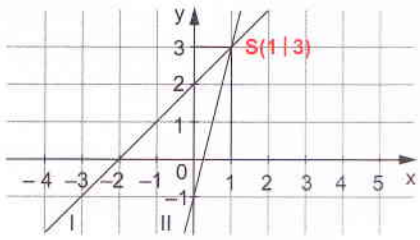
$y = 1 + 2 = 3$

Das Gleichungssystem hat genau eine Lösung: $\mathbb{L} = \{(1 \mid 3)\}$

Grafische Lösung:

I $y = x + 2$

II $y = 4x - 1$



Die Geraden schneiden sich.

Merke

Lösen von Textgleichungen mit zwei Unbekannten

1. Schritt: Festlegen der Variablen x und y
2. Schritt: Gleichungen I und II aufstellen
3. Schritt: Gleichungssystem nach einem geeigneten Verfahren lösen
4. Schritt: Probe am Text
5. Schritt: Antwortsatz

Beispiel

Der Eintritt für eine Schultheatervorstellung kostet für Schüler 3 € und für Erwachsene 4 €. Steffi bezahlt im Vorverkauf 43 € und erhält dafür 12 Eintrittskarten.

Lösung:

1. **Festlegen der Variablen x und y:**
   Anzahl der Schülerkarten: x
   Anzahl der Erwachsenenkarten: y

2. **Gleichungen I und II aufstellen:**
   I $3 \cdot x + 4 \cdot y = 43$ Preis der Karten
   II $x + y = 12$ Anzahl der Karten

3. **Gleichungssystem nach einem geeigneten Verfahren lösen:**
   II $x = 12 - y$
   Hier bietet sich das Einsetzungsverfahren an, weil man II bequem nach x oder y umstellen kann
   II in I $3(12 - y) + 4y = 43$
   $36 - 3y + 4y = 43$
   $y = 7$
   $y = 7$ in II:
   $x + 7 = 12 \quad | -7$
   $x = 5$

4. **Probe am Text:**
   5 Schülerkarten und 7 Erwachsenenkarten sind insgesamt 12 Karten, sie kosten $5 \cdot 3\text{ €} + 7 \cdot 4\text{ €}$, also 43 €.

5. **Antwortsatz:**
   Steffi kaufte 5 Karten für Schüler und 7 Karten für Erwachsene.

Aufgaben

81 Überprüfe, ob (–5 | 4) die Lösung der beiden Gleichungen ist.

I $\frac{4}{5}x + \frac{1}{4}y = -3$

II $-y = -x + 1$

82 Löse die Gleichungssysteme mit einem geeigneten Verfahren.

a) I $y = -\frac{1}{2}x + 1$

II $y = \frac{3}{4}x - 4$

b) I $6x - 6y = 108$

II $7x + 2y = 27$

c) I $0,75x + y = 85$

II $0,5x - 0,6y = 44$

d) I $9x - 2y = -20$

II $-9y - 2x = -5$

83 Beim Sonntagsspaziergang rund um den Grunewaldsee sieht Robert viele Hunde und viele Menschen. Er zählt insgesamt 65 Köpfe und 178 Beine.
Wie viele Hunde und wie viele Menschen sind Robert begegnet?

84 An einer Kinokasse bezahlt Familie Scholz (Vater, Mutter und 4 Kinder) insgesamt 30,40 €. Familie Lehmann löst einen Geschenkgutschein über 20 € ein und bezahlt nur noch 8,80 € für drei Erwachsene und zwei Kinder.

a) Wie viel kostet eine Kinokarte für einen Erwachsenen, wie viel für ein Kind?

b) Familie Meier bezahlt für 7 Personen 32 €. Wie viele Kinder waren dabei?

85 Xaver ist jetzt 7 Jahre älter als Yvonne. Vor sechs Jahren war Xaver doppelt so alt wie Yvonne. Wie alt sind beide jetzt?
Welches Gleichungssystem passt zur Aufgabe? Löse es.
Alter von Xaver: x
Alter von Yvonne: y

a) I $x + 7 = y$

II $2x - 6 = y - 6$

b) I $x = y + 7$

II $(x - 6) \cdot 2 = y$

c) I $x = y + 7$

II $x - 6 = 2(y - 6)$

86 Finde die Gleichungssysteme, mit denen du folgende Zahlenrätsel lösen kannst.

a) Die Summe zweier ganzer Zahlen ergibt –1. Die Differenz beider Zahlen ist 7.

b) Addiert man zum Dreifachen einer Zahl eine zweite Zahl, so erhält man 13. Subtrahiert man von der ersten Zahl das Doppelte der zweiten Zahl, erhält man 23.

c) Das Doppelte der ersten Zahl ist um 2 kleiner als die zweite Zahl. Die Hälfte der Summe aus beiden Zahlen ist um 7 größer als die erste Zahl.

87 Im Chemieunterricht braucht man für einen Versuch genau 100 $m\ell$ 20 %ige Essigsäure. Im Vorrat findet Romina aber nur 40 %ige und 15 %ige Essigsäure. Ihre Lehrerin sagt: „Dann misch doch einfach die beiden Sorten, nimm x $m\ell$ 40 %ige und y $m\ell$ 15 %ige!"

88 Weise nach, dass das Gleichungssystem keine Lösung besitzt.

I $3x - 2y = 10$

II $4y = 6x - 4$