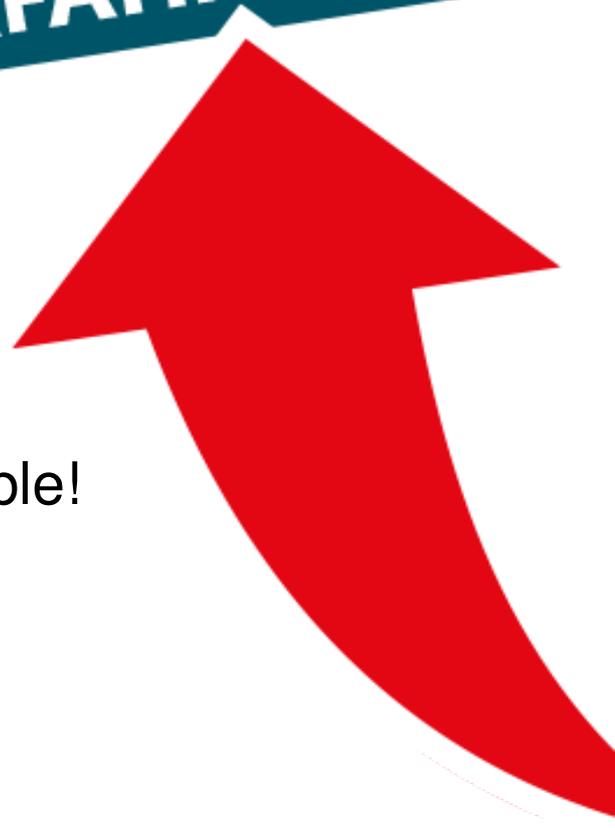


**MEHR  
ERFAHREN**



Sorry, no image available!

**MEHR  
ERFAHREN**

**STARK** in KLASSENARBEITEN

## Terme und Gleichungen

Michael Heinrichs

**STARK**

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

So arbeitest du mit diesem Buch

<b>Rechenregeln und Rechengesetze</b> .....	<b>1</b>
1 Die Grundrechenarten .....	2
2 Rechenregeln .....	4
3 Rechengesetze .....	6
Vermischte Aufgaben .....	9
4 Rechnen mit negativen Zahlen .....	11
<b>Test 1</b> .....	13
<b>Test 2</b> .....	15
<b>Terme</b> .....	<b>17</b>
1 Term und Variable .....	18
2 Termwert .....	21
3 Terme vereinfachen .....	24
Vermischte Aufgaben .....	29
<b>Test 3</b> .....	30
<b>Test 4</b> .....	32
<b>Gleichungen lösen und aufstellen</b> .....	<b>35</b>
1 Einfache Gleichungen lösen .....	36
2 Äquivalenzumformungen .....	40
3 Komplexe Gleichungen lösen .....	43
4 Gleichungen mit Brüchen .....	46
5 Gleichungen aufstellen .....	48
6 Formeln umstellen .....	53
<b>Test 5</b> .....	56
<b>Test 6</b> .....	58
<b>Test 7</b> .....	60
<b>Lösungen</b> .....	<b>63</b>

**Autor:** Michael Heinrichs

Auf einen Blick!





# Vorwort

**Liebe Schülerin, lieber Schüler,**

das Lösen von Gleichungen mag auf den ersten Blick kompliziert erscheinen. Doch wenn man die **Grundlagen** beherrscht und beim Auflösen **Schritt für Schritt** vorgeht, sind die Aufgaben nur noch halb so schwer.

Zu den Grundlagen gehören zum einen die Rechenregeln, zum anderen der sichere Umgang mit Termen. Beides kannst du in den ersten beiden Kapiteln des Buches ausführlich wiederholen, üben und festigen, bevor es im dritten Kapitel an das Lösen von Gleichungen geht.

Das Buch ist folgendermaßen aufgebaut:

- Klar strukturierte **Schritt-für-Schritt-Erklärungen** vermitteln die Lerninhalte so, dass du sie wirklich verstehst und auch anwenden kannst.
- Zahlreiche **Aufgaben** helfen dir dabei, den neu gelernten Stoff zu festigen.
- **Tests** zur Selbstüberprüfung geben einen Überblick über deinen aktuellen Leistungsstand.
- Ausführliche **Lösungsvorschläge** sorgen dafür, dass du deine Rechenwege selbstständig kontrollieren und verbessern kannst.

Du wirst sehen, wenn du parallel zum Unterricht mit diesem Buch arbeitest, wird dir das Thema Terme und Gleichungen schon bald viel leichterfallen und du kannst **stark in** deine nächste **Klassenarbeit** gehen!

Viel Spaß beim Üben und viel Erfolg bei deinen Klassenarbeiten wünscht dir

*M. Heinrichs*

Michael Heinrichs

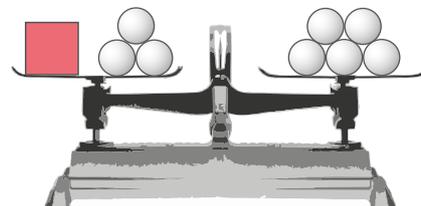




## 1 Einfache Gleichungen lösen

Die abgebildete Waage ist im **Gleichgewicht**, d.h., die linke und die rechte Seite sind gleich schwer.

Wie viele Kugeln müssen sich demnach unter der roten Kiste befinden?



### WISSEN

Werden 2 Terme mit einem Gleichheitszeichen verbunden, erhält man eine **Gleichung**.

Um eine Gleichung zu **lösen**, sucht man für die vorkommende Variable eine Zahl, sodass man links und rechts vom Gleichheitszeichen denselben Wert erhält.

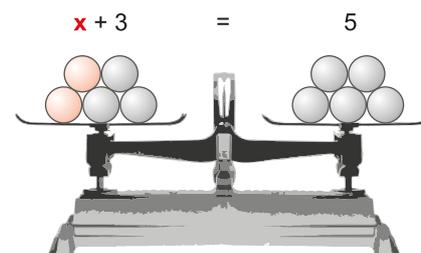
### BEISPIEL

**a** Wie viele Kugeln sind unter der roten Kiste?

*Lösung:*

Da auf der rechten Seite der Waage 5 Kugeln liegen, müssen auch auf der linken Seite 5 Kugeln liegen, damit die Waage im Gleichgewicht ist.

Unter der Kiste müssen also **2 Kugeln** sein.



**b** Löse die Gleichung  $x + 4 = 7$ .

*Lösung:*

$$\begin{aligned} x + 4 &= 7 & x &\xrightarrow{+4} 7 \\ x &= 7 - 4 & x &\xleftarrow{-4} 7 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Hier hilft dir eine **Umkehraufgabe**. Die Umkehrung von „+“ ist „-“.

**c** Löse die Gleichung  $2x - 5 = 13$  durch Probieren.

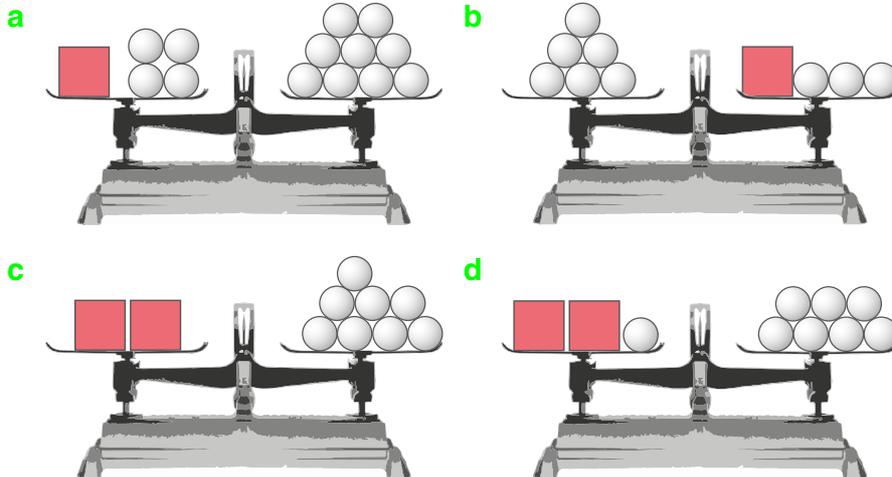
*Lösung:*

$$\begin{aligned} x = 5 &\Rightarrow 2 \cdot 5 - 5 = 10 - 5 = 5 \Rightarrow \text{zu wenig} \\ x = 10 &\Rightarrow 2 \cdot 10 - 5 = 20 - 5 = 15 \Rightarrow \text{zu viel} \\ x = 9 &\Rightarrow 2 \cdot 9 - 5 = 18 - 5 = 13 \end{aligned}$$

Setze für  $x$  so lange **verschiedene Werte** in die Gleichung ein, bis rechts und links vom Gleichheitszeichen dasselbe steht.



**70** Die Waagen sind im Gleichgewicht. Wie viele Kugeln sind jeweils unter einer Kiste? Schreibe die Aufgaben auch als Gleichung.



**71** Bestimme jeweils den Wert der Variablen.

**a**  $x + 4 = 11$

**b**  $x + 9,2 = 17,4$

**c**  $12 + a = 15$

**d**  $18 = 6 + z$

**e**  $14 = 9 + x$

**f**  $x - 12 = 7$

**g**  $x - 8,2 = 19,8$

**h**  $6,3 = b - 8,5$

**i**  $2x = 14$

**j**  $9c = 72$

**k**  $25 = 5z$

**l**  $x : 3 = 3$

**m**  $x : 6 = 8$

**n**  $12 = y : 8$



**TIPP**  
Die Umkehrung von „ $=$ “ ist „ $=$ “ und umgekehrt.

**72** Löse die Gleichungen durch Probieren.

**a**  $2x + 4 = 10$

**b**  $36 - 5x = 21$

**c**  $3x - 5 = 19$

**d**  $x + x + 2 = 12$

\* **e**  $x + 2 = 2x - 1$

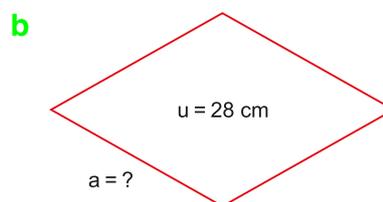
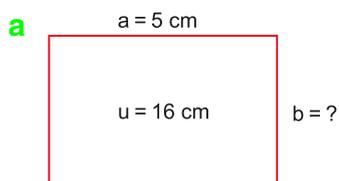
\* **f**  $1,5x + 4 = x + 5,5$

\* **g**  $2x + \frac{1}{4} = 1,25$

\* **h**  $0,2x + \frac{2}{5} = \frac{2}{5}x - \frac{1}{5}$



**73** Stelle einen Term zur Berechnung des Umfangs auf und bestimme die fehlenden Seitenlängen.



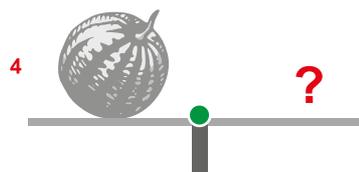
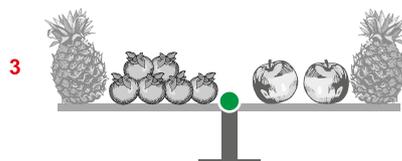
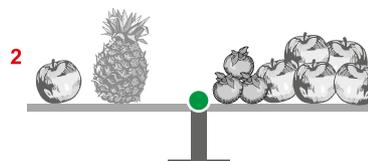
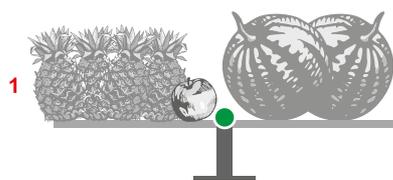
**74** Stelle für jedes Zahlenrätsel zunächst eine Gleichung auf. Löse dann die Gleichungen.



**TIPP**  
Setze  $x$  für die gesuchte Zahl.

- a** Addiert man 8 zu einer Zahl, so erhält man 14.
- b** Die Summe aus einer Zahl und 12 ist 22.
- c** Subtrahiert man von einer Zahl 5, so erhält man 6.
- d** Die Differenz aus einer Zahl und 7 ist 9.
- e** Subtrahiert man eine Zahl von 13, so erhält man 6.
- f** Multipliziert man eine Zahl mit 6, so erhält man 72.
- g** Addiert man zum Doppelten einer Zahl 4, so erhält man 20.
- h** Subtrahiert man vom Doppelten einer Zahl 5, so erhält man 11.

**75** Wie viele Mandarinen wiegen so viel wie eine Wassermelone?



Vertiefe dein Wissen!

## WISSEN

Mache nach dem Lösen einer Gleichung immer eine **Probe**. Setze dazu den berechneten Wert für die Variable in die Ausgangsgleichung ein. Du hast richtig gerechnet, wenn am Ende auf beiden Seiten das **gleiche Ergebnis** steht.

### BEISPIEL

- a** Löse die Gleichung  $x - 12 = 3$  und führe eine Probe durch.

*Lösung:*

$$\begin{aligned} x - 12 &= 3 \\ x &= 3 + 12 \\ x &= 15 \end{aligned}$$

Die Umkehrung von „-“ ist „+“.

*Probe:*

$$\begin{aligned} 15 - 12 &\stackrel{?}{=} 3 \\ 3 &= 3 \end{aligned}$$

Setze  $x = 15$  in die Ausgangsgleichung ein und überprüfe.

- b** Ist  $x = -4$  die Lösung der Gleichung  $6x + 15 = 2 + 3x$ ?

*Probe:*

$$\begin{aligned} 6 \cdot (-4) + 15 &\stackrel{?}{=} 2 + 3 \cdot (-4) \\ -24 + 15 &\stackrel{?}{=} 2 - 12 \\ -9 &\neq -10 \end{aligned}$$

Setze  $x = -4$  in die Ausgangsgleichung ein und überprüfe, ob auf beiden Seiten der Gleichung dasselbe steht. Achte dabei auf die Vorzeichen.

$x = -4$  ist nicht die Lösung der Gleichung.

76

Verbinde jede Gleichung mit der richtigen Lösung. Wie lautet das Lösungswort?

$x + 5 = 32$	$2x - 14 = 28$	$5 = 4x - 11$	$45 = 10 + 7x$			
<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid red;" type="checkbox"/>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid red;" type="checkbox"/>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid red;" type="checkbox"/>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid red;" type="checkbox"/>			
21 A	4 S	7 I	5 Y	37 L	27 E	14 M

77

Überprüfe durch eine Probe, ob die Lösung richtig ist.

		richtig	falsch
<b>a</b>	$18a + 12 = -6$	Lösung: $a = -1$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>b</b>	$12y - 17 = 3y + 1$	Lösung: $y = 2$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>c</b>	$-6z + 9 = -3z - 6$	Lösung: $z = 4$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>d</b>	$13x + 6 = -26 - 3x$	Lösung: $x = -2$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>









## Gleichungen lösen und aufstellen

$a = \boxed{4}$     $b = \boxed{6}$     $c = \boxed{2}$

Versuche, zuerst a und c herauszubekommen. Setze dann a ein, um b zu berechnen.

70

**a**  $x + 4 = 9$   
 $x = 5$

Unter der Kiste müssen 5 Kugeln sein.

**b**  $6 = x + 3$   
 $x = 3$

Unter der Kiste müssen 3 Kugeln sein.

**c**  $2x = 8$   
 $x = 4$

Die Kugeln müssen gleichmäßig auf die Kisten verteilt werden.

Unter jeder Kiste müssen 4 Kugeln sein.

**d**  $2x + 1 = 7$   
 $2x = 6$   
 $x = 3$

Wenn du auf jeder Seite eine Kugel wegnimmst, müssen 6 Kugeln auf 2 Kisten verteilt werden.

Unter jeder Kiste müssen 3 Kugeln sein.

71

**a**  $7 + 4 = 11 \Rightarrow x = 7$

**b**  $8,2 + 9,2 = 17,4 \Rightarrow x = 8,2$

**c**  $12 + 3 = 15 \Rightarrow a = 3$

**d**  $18 = 6 + 12 \Rightarrow z = 12$

**e**  $14 = 9 + 5 \Rightarrow x = 5$

**f**  $19 - 12 = 7 \Rightarrow x = 19$

**g**  $28 - 8,2 = 19,8 \Rightarrow x = 28$

**h**  $6,3 = 14,8 - 8,5 \Rightarrow b = 14,8$

**i**  $2 \cdot 7 = 14 \Rightarrow x = 7$

**j**  $9 \cdot 8 = 72 \Rightarrow c = 8$

**k**  $25 = 5 \cdot 5 \Rightarrow z = 5$

**l**  $9 : 3 = 3 \Rightarrow x = 9$

**m**  $48 : 6 = 8 \Rightarrow x = 48$

**n**  $12 = 96 : 8 \Rightarrow y = 96$

72

**a**  $2 \cdot 3 + 4 = 10 \Rightarrow x = 3$

**b**  $36 - 5 \cdot 3 = 21 \Rightarrow x = 3$

**c**  $3 \cdot 8 - 5 = 19 \Rightarrow x = 8$

**d**  $5 + 5 + 2 = 12 \Rightarrow x = 5$

**e**  $3 + 2 = 2 \cdot 3 - 1 \Rightarrow x = 3$   
 $5 = 6 - 1$

**f**  $1,5 \cdot 3 + 4 = 3 + 5,5 \Rightarrow x = 3$   
 $4,5 + 4 = 8,5$

**g**  $2 \cdot 0,5 + \frac{1}{4} = 1,25 \Rightarrow x = 0,5$   
 $1 + 0,25 = 1,25$

**h**  $0,2 \cdot 3 + \frac{2}{5} = \frac{2}{5} \cdot 3 - \frac{1}{5} \Rightarrow x = 3$   
 $0,6 + 0,4 = 0,4 \cdot 3 - 0,2$   
 $1,0 = 1,2 - 0,2$



**73 a**  $u = 2a + 2b$   
 $16 \text{ cm} = 2 \cdot 5 \text{ cm} + 2 \cdot b$   
 $16 \text{ cm} = 10 \text{ cm} + 2 \cdot \mathbf{3 \text{ cm}}$   
 $\Rightarrow b = 3 \text{ cm}$

**b**  $u = 4 \cdot a$   
 $28 \text{ cm} = 4 \cdot a$   
 $28 \text{ cm} = 4 \cdot \mathbf{7 \text{ cm}}$   
 $\Rightarrow a = 7 \text{ cm}$

**74 a**  $x + 8 = 14$   
 $\mathbf{6} + 8 = 14 \Rightarrow x = 6$

**b**  $x + 12 = 22$   
 $\mathbf{10} + 12 = 22 \Rightarrow x = 10$

**c**  $x - 5 = 6$   
 $\mathbf{11} - 5 = 6 \Rightarrow x = 11$

**d**  $x - 7 = 9$   
 $\mathbf{16} - 7 = 9 \Rightarrow x = 16$

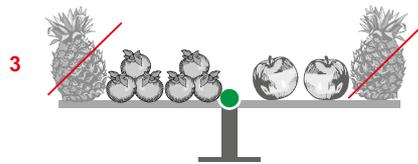
**e**  $13 - x = 6$   
 $13 - \mathbf{7} = 6 \Rightarrow x = 7$

**f**  $x \cdot 6 = 72$   
 $\mathbf{12} \cdot 6 = 72 \Rightarrow x = 12$

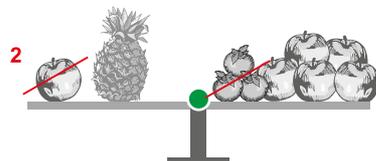
**g**  $2x + 4 = 20$   
 $2 \cdot \mathbf{8} + 4 = 20 \Rightarrow x = 8$

**h**  $2x - 5 = 11$   
 $2 \cdot \mathbf{8} - 5 = 11 \Rightarrow x = 8$

**75** aus **3**: 1 Apfel = 3 Mandarinen



aus **2**: 1 Ananas = 5 Äpfel = 15 Mandarinen



aus **1**:

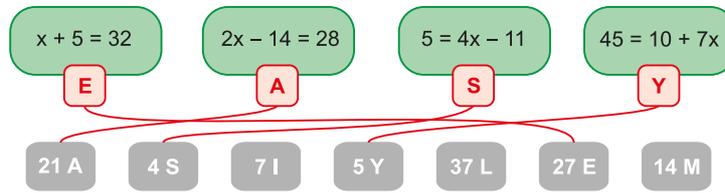
2 Wassermelonen = 4 Ananas + 1 Apfel = 4 · 15 Mandarinen + 3 Mandarinen = 63 Mandarinen

$\Rightarrow$  1 Wassermelone = 31,5 Mandarinen



Hast du's gewusst?

76



77

		richtig	falsch		
a	$18a + 12 = -6$	Lösung: $a = -1$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$18 \cdot (-1) + 12 \stackrel{?}{=} -6$ $-18 + 12 = -6$
b	$12y - 17 = 3y + 1$	Lösung: $y = 2$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$12 \cdot 2 - 17 \stackrel{?}{=} 3 \cdot 2 + 1$ $24 - 17 \stackrel{?}{=} 6 + 1$ $7 = 7$
c	$-6z + 9 = -3z - 6$	Lösung: $z = 4$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	$-6 \cdot 4 + 9 \stackrel{?}{=} -3 \cdot 4 - 6$ $-24 + 9 \stackrel{?}{=} -12 - 6$ $-15 \neq -18$
d	$13x + 6 = -26 - 3x$	Lösung: $x = -2$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	$13 \cdot (-2) + 6 \stackrel{?}{=} -26 - 3 \cdot (-2)$ $-26 + 6 = -26 + 6$

78

- a Auf beiden Seiten 4 Kugeln wegnehmen, dann bleiben rechts 6 Kugeln übrig.  
⇒ Unter der Kiste sind 6 Kugeln.
- b Die 9 Kugeln gleichmäßig auf 3 Kisten verteilen.  
⇒ Unter jeder Kiste sind 3 Kugeln.
- c Auf beiden Seiten 2 Kugeln wegnehmen, dann bleiben rechts 4 Kugeln übrig; diese 4 Kugeln auf die 2 Kisten verteilen.  
⇒ Unter jeder Kiste sind 2 Kugeln.
- d Auf beiden Seiten eine Kugel wegnehmen, dann bleiben links 6 Kugeln übrig; diese 6 Kugeln auf die 3 Kisten verteilen.  
⇒ Unter jeder Kiste sind 2 Kugeln.
- e Auf jeder Seite eine **Kiste** wegnehmen.  
⇒ Unter einer Kiste ist eine Kugel.
- f Auf jeder Seite eine **Kiste** wegnehmen, es bleiben links 2 Kisten und rechts 6 Kugeln übrig.  
⇒ Unter jeder Kiste sind 3 Kugeln.

79

a	$a + 8 = 15$	$  -8$	b	$3x = 27$	$  :3$
	$a = 7$			$x = 9$	
	Probe: $7 + 8 = 15$			Probe: $3 \cdot 9 = 27$	
c	$y - 6,2 = 19,8$	$  +6,2$	d	$\frac{x}{4} = 7$	$  \cdot 4$
	$y = 26$			$x = 28$	
	Probe: $26 - 6,2 = 19,8$			Probe: $\frac{28}{4} = 7$	



$$\begin{array}{l} 12 - 5x = -2x + 3 \quad | +5x \\ 12 = 3x + 3 \quad | -3 \\ 9 = 3x \quad | :3 \\ 3 = x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5x + 12 = 8 + 3x \quad | -3x \\ 2x + 12 = 8 \quad | -12 \\ 2x = -4 \quad | :2 \\ x = -2 \end{array}$$

**5 a**  $5(3x - 6) = 45$   
 $15x - 30 = 45 \quad | +30 \checkmark$   
 $15x = 75 \quad | :15 \checkmark$   
 $x = 5 \checkmark$

**b**  $9 + 0,5x + 6 = 5x - 9 - 0,5x$   
 $15 + 0,5x = 4,5x - 9 \quad | -0,5x \checkmark$   
 $15 = 4x - 9 \quad | +9 \checkmark$   
 $24 = 4x \quad | :4 \checkmark$   
 $6 = x \checkmark$

**6**  $2(12 + x) = 4x \checkmark$   
 $24 + 2x = 4x \quad | -2x \checkmark$   
 $24 = 2x \quad | :2 \checkmark$   
 $12 = x \checkmark$

## Test 6

Mögliche halbe bzw. ganze Punkte sind durch halbe (½) bzw. ganze (✓) Häkchen gekennzeichnet.

**1**

Gleichung	zu überprüfendes Ergebnis	Probe	richtig oder falsch?
$3x + 12 = 6x + 6$	$x = 7$	$3 \cdot 7 + 12 \stackrel{?}{=} 6 \cdot 7 + 6 \checkmark$ $21 + 12 \stackrel{?}{=} 42 + 6$ $33 \neq 48$	falsch ½
$9 - 3x = 5x + 1$	$x = 1$	$9 - 3 \cdot 1 \stackrel{?}{=} 5 \cdot 1 + 1 \checkmark$ $9 - 3 \stackrel{?}{=} 5 + 1$ $6 = 6$	richtig ✓
$4 + \frac{x}{5} = -5 + 2x$	$x = 5$	$4 + \frac{5}{5} \stackrel{?}{=} -5 + 2 \cdot 5 \checkmark$ $4 + 1 \stackrel{?}{=} -5 + 10$ $5 = 5$	richtig ✓



**2 a**  $18x + 23 - 12x - 16 = 4x + 28 - 6x - 5$

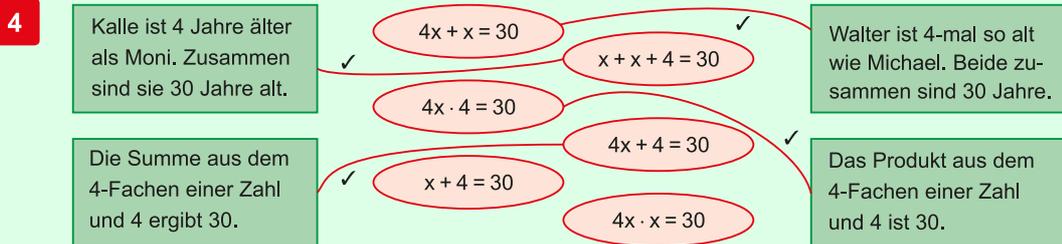
$$\begin{array}{rcl} 6x + 7 = -2x + 23 & | +2x \checkmark \\ 8x + 7 = 23 & | -7 \checkmark \\ 8x = 16 & | :8 \checkmark \\ x = 2 \checkmark \end{array}$$

**b**  $12x - (15 + 3x) = 4(6 - x)$

$$\begin{array}{rcl} 12x - 15 - 3x = 24 - 4x \checkmark \\ 9x - 15 = 24 - 4x & | +4x \checkmark \\ 13x - 15 = 24 & | +15 \checkmark \\ 13x = 39 & | :13 \checkmark \\ x = 3 \checkmark \end{array}$$

**3**  $3x + 8 = -16 - 5x$   $| +5x \checkmark$

$$\begin{array}{rcl} 8x + 8 = -16 & | -8 \checkmark \\ 8x = -24 & | :8 \checkmark \\ x = -3 \checkmark \end{array}$$



**5** Kosten für einen Winterreifen:  $x$

$$\begin{array}{rcl} 4 \text{ Winterreifen} + \text{Montagekosten} = 296 \text{ €} \\ 4x + 36 = 296 \checkmark & | -36 \\ 4x = 260 & | :4 \checkmark \\ x = 65 \checkmark \end{array}$$

Ein Winterreifen kostet 65 € ✓. 4 Winterreifen mit Montagekosten  $4 \cdot 65 \text{ €} + 36 \text{ €} = 296 \text{ €}$ .

**6**

$$\begin{array}{rcl} P = \frac{G \cdot p}{100} & | \cdot 100 \checkmark \\ P \cdot 100 = G \cdot p & | :G \checkmark \\ \frac{P \cdot 100}{G} = p \checkmark \end{array}$$



Hast du's gewusst?



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

**STARK**



© **STARK Verlag**

[www.stark-verlag.de](http://www.stark-verlag.de)  
[info@stark-verlag.de](mailto:info@stark-verlag.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

**STARK**