

L

- 1 a) Umformungen:
 In jedem Umformungsschritt wird von beiden Waagschalen je eine Kugel weggenommen.
 b) Zusammengehörende Waagen und Gleichungen:
 ① → $x + 3 = 5$ ② → $x + 2 = 4$ ③ → $x + 1 = 3$ ④ → $x = 2$
 c) Bei der letzten Waage ④ kann man die Lösung für x direkt ablesen. Das Ziel der Umformungen ist es, die Unbekannte (Variable) auf einer Gleichungsseite zu isolieren.

2

	a)	b)	c)
Gleichung	$x + 2 = 7$	$4 = 3 + x$	$5 + x = 8$
Umformung auf beiden Seiten	-2 Kugeln	-3 Kugeln	-5 Kugeln
Lösung	$x = 5$	$1 = x$	$x = 3$

- 3 a) Auf beiden Seiten wird 6 subtrahiert (- 6).
 b) Auf beiden Seiten wird 4 subtrahiert (- 4).
 c) Auf beiden Seiten wird 3 addiert (+ 3).
 d) Auf beiden Seiten wird 9 addiert (+ 9).
 e) Auf beiden Seiten wird 5 subtrahiert (- 5).

4

	a)	b)	c)
Gleichung	$x + 2 = 4$	$6 = 3 + x$	$4 + x = 9$
Umformung auf beiden Seiten	-2 Kugeln	-3 Kugeln	-5 Kugeln
Lösung	$x = 2$	$3 = x$	$x = 5$

- 5 Bei der wertgleichen Umformung addiert bzw. subtrahiert man so, dass die Variable allein auf einer Gleichungsseite steht, d. h. isoliert wird.

Mit der Probe (P) kann man überprüfen, ob man die Gleichung richtig umgeformt hat.

- a) $x + 6 = 54$ | - 6 b) $y + 9 = 15$ | - 9
 $x + 6 - 6 = 54 - 6$ $y + 9 - 9 = 15 - 9$
 $x = 48$ $y = 6$
 P: $48 + 6 = 54$ P: $6 + 9 = 15$
- c) $a - 8 = 9$ | + 8 d) $x - 7 = 13$ | + 7
 $a - 8 + 8 = 9 + 8$ $x - 7 + 7 = 13 + 7$
 $a = 17$ $x = 20$
 P: $17 - 8 = 9$ P: $20 - 7 = 13$
- e) $48 = 12 + b$ | - 12 f) $5 = y - 13$ | + 13
 $48 - 12 = 12 + b - 12$ $5 + 13 = y - 13 + 13$
 $36 = b$ $18 = y$
 P: $48 = 12 + 36$ P: $5 = 18 - 13$
- g) $x - 25 = 99$ | + 25 h) $66 = a - 19$ | + 19
 $x - 25 + 25 = 99 + 25$ $66 + 19 = a - 19 + 19$
 $x = 124$ $85 = a$
 P: $124 - 25 = 99$ P: $66 = 85 - 19$

Zur Einführung in wertgleiches Umformen bietet sich besonders die Waage als Veranschaulichungshilfe an. Dabei soll nicht nur durch zeichnerische Darstellung, sondern auch im aktiven Tun die Einsicht gewonnen werden, dass durch Hinzulegen und Wegnehmen von bekannten Größen auf beiden Seiten der Waage das Gleichgewicht erhalten bleibt.

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad 5 + x &= -55 & | -5 \\ 5 + x - 5 &= -55 - 5 \\ x &= -60 \\ \text{P: } 5 - 60 &= -55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{j)} \quad y + 12 &= 7 & | -12 \\ y + 12 - 12 &= 7 - 12 \\ y &= -5 \\ \text{P: } -5 + 12 &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{k)} \quad b - 3 &= -36 & | +3 \\ b - 3 + 3 &= -36 + 3 \\ b &= -33 \\ \text{P: } -33 - 3 &= -36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{l)} \quad x + 10 &= -6 & | -10 \\ x + 10 - 10 &= -6 - 10 \\ x &= -16 \\ \text{P: } -16 + 10 &= -6 \end{aligned}$$

6 Lena teilt beide Seiten der Gleichung durch 2. Durch diese wertgleiche Umformung kann sie x isolieren und die Lösung für x ablesen.

$$\begin{aligned} \text{7 a)} \quad 4x &= 8 & | :4 \\ 4x : 4 &= 8 : 4 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad 5y &= 10 & | :5 \\ 5y : 5 &= 10 : 5 \\ y &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad 6a &= 6 & | :6 \\ 6a : 6 &= 6 : 6 \\ a &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{8 a)} \quad 6x &= 24 & | :6 \\ 6x : 6 &= 24 : 6 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad y \cdot 4 &= 8 & | :4 \\ y \cdot 4 : 4 &= 8 : 4 \\ y &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad a \cdot 3 &= 27 & | :3 \\ a \cdot 3 : 3 &= 27 : 3 \\ a &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d)} \quad -18 &= b \cdot 2 & | :2 \\ -18 : 2 &= b \cdot 2 : 2 \\ -9 &= b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e)} \quad x \cdot 7 &= -70 & | :7 \\ x \cdot 7 : 7 &= -70 : 7 \\ x &= -10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{9 a)} \quad 12 \cdot x &= 42 \cdot 2 & | :12 \\ 12 \cdot x &= 84 & | :12 \\ 12 \cdot x : 12 &= 84 : 12 \\ x &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad 15 \cdot x &= 3 \cdot 40 & | :15 \\ 15 \cdot x &= 120 & | :15 \\ 15 \cdot x : 15 &= 120 : 15 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad x \cdot 25 &= 10 \cdot 10 & | :25 \\ x \cdot 25 &= 100 & | :25 \\ x \cdot 25 : 25 &= 100 : 25 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d)} \quad 54 : 9 &= 2 \cdot x & | :2 \\ 6 &= 2 \cdot x & | :2 \\ 6 : 2 &= 2 \cdot x : 2 \\ 3 &= x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e)} \quad 3 \cdot 32 &= 16 \cdot x & | :16 \\ 96 &= 16 \cdot x & | :16 \\ 96 : 16 &= 16 \cdot x : 16 \\ 6 &= x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f)} \quad 720 : 8 &= x \cdot 9 & | :9 \\ 90 &= x \cdot 9 & | :9 \\ 90 : 9 &= x \cdot 9 : 9 \\ 10 &= x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{10 a)} \quad 12x &= 84 & | :12 \\ 12x : 12 &= 84 : 12 \\ x &= 7 \\ \text{P: } 12 \cdot 7 &= 84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad 24 &= 2y & | :2 \\ 24 : 2 &= 2y : 2 \\ 12 &= y \\ \text{P: } 24 &= 2 \cdot 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad a \cdot 27 &= 270 & | :27 \\ a \cdot 27 : 27 &= 270 : 27 \\ a &= 10 \\ \text{P: } 10 \cdot 27 &= 270 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d)} \quad 92 &= x \cdot 4 & | :4 \\ 92 : 4 &= x \cdot 4 : 4 \\ 23 &= x \\ \text{P: } 92 &= 23 \cdot 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e)} \quad 6b &= -48 & | :6 \\ 6b : 6 &= -48 : 6 \\ b &= -8 \\ \text{P: } 6 \cdot (-8) &= -48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f)} \quad -15 &= y \cdot 3 & | :3 \\ -15 : 3 &= y \cdot 3 : 3 \\ -5 &= y \\ \text{P: } -15 &= -5 \cdot 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{g)} \quad -60 &= x \cdot 6 & | :6 \\ -60 : 6 &= x \cdot 6 : 6 \\ -10 &= x \\ \text{P: } -60 &= -10 \cdot 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h)} \quad -144 &= 12x & | :12 \\ -144 : 12 &= 12x : 12 \\ -12 &= x \\ \text{P: } -144 &= 12 \cdot (-12) \end{aligned}$$

11 $x \cdot 8 = 24$
 $4 \cdot x = 12$
 $x = 3$

$x \cdot 6 = 60$
 $x \cdot 3 = 30$
 $x = 10$

$4 \cdot x = 240$
 $2 \cdot x = 120$
 $x = 60$

$x \cdot 9 = 45$
 $x \cdot 3 = 15$
 $x = 5$

$2 \cdot x = -120$
 $x = -60$

$x \cdot 3 = -15$
 $x = -5$

Z

Waagemodell

Einsatzhinweise:

Die Abbildungen der Kopiervorlage sind mit denen der Aufgaben 1 und 2 identisch. Sie dienen als Anschauungsgrundlage für eine gemeinsame Bearbeitung.

Die Blankovorlagen können vom Lehrer für weitere Beispiele gestaltet werden, z.B. auch für Übungen auf den folgenden Seiten oder zum Kopfrechnen.

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise: analog Übungen zu SB 108; zur Kontrolle Lösungen aufdecken

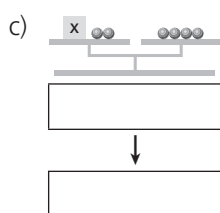
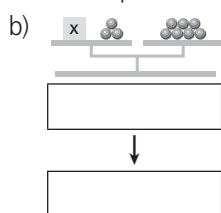
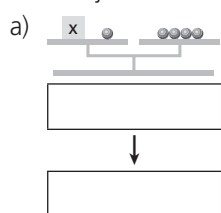
1. Notiere jeweils die Umformung und die Lösung.

a) $a - 6 = 9$ | \square b) $b + 7 = 12$ | \square c) $6 + c = 13$ | \square d) $19 = d - 8$ | \square
 $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$ $\square = d$

Lösung:

a) $a - 6 = 9$ | $+6$ b) $b + 7 = 12$ | -7 c) $6 + c = 13$ | -6 d) $19 = d - 8$ | $+8$
 $a = 15$ $b = 5$ $c = 7$ $27 = d$

2. Notiere jeweils die Gleichung und die entsprechende Lösung.



Lösung:

a) $x + 1 = 4$
 $x = 3$

b) $3 + x = 7$
 $x = 4$

c) $x + 2 = 4$
 $x = 2$