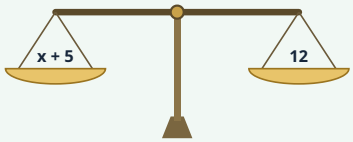
# Formeln umstellen: das Waagen-Prinzip

Übungsblatt mit Lösungen. Eine Gleichung ist wie eine Waage im Gleichgewicht: Was du mit einer Seite machst, machst du mit der ganzen anderen Seite genauso.

Name: _____ Datum: _____

**Mias Spickzettel**

1. **Markiere die gesuchte Größe.**
2. **Schau dir den Aufbau an.** Eine einfache Rechenkette löst du **rückwärts** mit der Gegenrechnung (plus ↔ minus, mal ↔ geteilt). Steht die Größe mehrmals da, fasse sie vorher zusammen.
3. **Immer mit beiden ganzen Seiten.** Malnehmen oder teilen **nie mit null**.
4. **Probe:** Ergebnis in die Ausgangsgleichung einsetzen. Beide Seiten gleich? Dann ist die Waage im Gleichgewicht.




**So schreibst du den Rechenweg:** links die Gleichung, rechts hinter dem Strich der nächste Schritt.

| | |
|---|---|
| 3x + 4 = 19 | \| − 4 |
| 3x = 15 | \| : 3 |
| x = 5 | |

Probe mit x = 5: links 3 · 5 + 4 = 19, rechts 19. Beide Seiten sind gleich: Die Waage ist im Gleichgewicht.

**Kurzregel-Falle:** Aus · 3 wird beim Seitenwechsel kein − 3, sondern : 3. **Klammer-Falle:** k = (P − 3) : 2, nicht P − 3 : 2.

## 1. Gleichungen lösen

Löse nach x auf. Schreibe jeden Schritt mit Strich auf und mache die Probe.

**a)** $x + 8 = 21$

Probe: _____

**b)** $x - 6 = 9$

Probe: _____

**c)** $4x = 36$

Probe: _____

**d)** $x : 5 = 7$

Probe: _____

**e)** $3x + 7 = 25$

Probe: _____

**f)** $6x - 4 = 20$

Probe: _____

## 2. Schwierigere Gleichungen

x kommt mehrmals vor oder steht in einer Klammer. Fasse zuerst zusammen oder teile die ganze Seite, dann wie gewohnt.

**a)** $5x + 3 = 2x + 15$

Probe: _____

**b)** $4(x + 2) = 28$

Probe: _____

**c)** $x + x : 2 = 9$

Probe: _____

**d)** $7 - 2x = 1$

Probe: _____

## 3. Formeln umstellen

Buchstaben stehen für Zahlen, es gilt dieselbe Waage. Stelle nach der genannten Größe um. Keine der Größen ist null.

**a)** $v = s/t$ nach s (Weg)

**b)** $\rho = m/V$ nach V (Volumen)

**c)** $F = m \cdot a$ nach a (Beschleunigung)

**d)** $E = m \cdot g \cdot h$ nach h (Höhe)

**e)** $A = g \cdot h/2$ nach h (Höhe)

**f)** $U = R \cdot I$ nach I (Stromstärke)

## 4. Sachaufgaben: umstellen, ausrechnen, Probe

Der Taxi-Tarif, der Handytarif und die Kerze sind erfunden.

**a) Ein Radfahrer fährt mit v = 5 m/s. Wie lange braucht er für s = 1200 m?**

Stelle zuerst nach t um, dann rechne aus.

Probe: _____

**b) Taxi-Tarif P = 3 + 2 · k (P in Euro, k in Kilometern). Mia bezahlt 21 €. Wie weit ist sie gefahren?**

Stelle zuerst nach k um, dann rechne aus.

Probe: _____

**c) Umrechnung F = 1,8 · C + 32. In New York werden 77 °F gemeldet. Wie viel Grad Celsius sind das?**

Stelle zuerst nach C um, dann rechne aus.

Probe: _____

**d) Eine Kerze ist 30 cm hoch und brennt 1,5 cm pro Stunde ab: h = 30 − 1,5 · t. Nach wie vielen Stunden ist sie noch 12 cm hoch?**

Stelle zuerst nach t um, dann rechne aus.

Probe: _____

## 5. Fehler finden

Jede Rechnung enthält einen typischen Fehler. Mache die Probe, nenne den Fehler und rechne richtig.

| Rechnung | Fehler und richtige Lösung |
|---|---|
| **a)** 4x = 28<br>x = 28 − 4 = 24 | |
| **b)** P = 3 + 2 · k mit P = 17<br>k = 17 − 3 : 2 = 15,5 | |
| **c)** 2x + 6 = 14<br>x = 14 : 2 − 6 = 1 | |
| **d)** x − 7 = 5<br>x = 5 − 7 = −2 | |

## 6. Richtig oder falsch?

| Aussage | r / f |
|---|---|
| 1. Man darf beide Seiten einer Gleichung mit 0 malnehmen. | |
| 2. Aus v = s/t folgt t = s/v. | |
| 3. Bei 3x + 4 = 19 rechnet man x = 19 : 3 − 4. | |
| 4. Die Probe 3 · 5 + 4 = 19 zeigt, dass x = 5 die Gleichung 3x + 4 = 19 löst. | |
| 5. k = P − 3 : 2 bedeutet dasselbe wie k = (P − 3) : 2. | |
| 6. „Seite wechseln, Vorzeichen wechseln“ gilt auch für Faktoren: Aus · 3 wird − 3. | |

# Lösungen und Rechenwege

## 1. Gleichungen

**1a)** $x + 8 = 21 \Rightarrow x = 13$

| | |
|---|---|
| $x + 8 = 21$ | $\mid -8$ |
| $x = 13$ | |

Probe mit x = 13: links 13 + 8 = 21, rechts 21. ✓

**1b)** $x - 6 = 9 \Rightarrow x = 15$

| | |
|---|---|
| $x - 6 = 9$ | $\mid +6$ |
| $x = 15$ | |

Probe mit x = 15: links 15 − 6 = 9, rechts 9. ✓

**1c)** $4x = 36 \Rightarrow x = 9$

| | |
|---|---|
| $4x = 36$ | $\mid :4$ |
| $x = 9$ | |

Probe mit x = 9: links 4 · 9 = 36, rechts 36. ✓

**1d)** $x : 5 = 7 \Rightarrow x = 35$

| | |
|---|---|
| $x : 5 = 7$ | $\mid \cdot 5$ |
| $x = 35$ | |

Probe mit x = 35: links 35 : 5 = 7, rechts 7. ✓

**1e)** $3x + 7 = 25 \Rightarrow x = 6$

| | |
|---|---|
| $3x + 7 = 25$ | $\mid -7$ |
| $3x = 18$ | $\mid :3$ |
| $x = 6$ | |

Probe mit x = 6: links 3 · 6 + 7 = 25, rechts 25. ✓

**1f)** $6x - 4 = 20 \Rightarrow x = 4$

| | |
|---|---|
| $6x - 4 = 20$ | $\mid +4$ |
| $6x = 24$ | $\mid :6$ |
| $x = 4$ | |

Probe mit x = 4: links 6 · 4 − 4 = 20, rechts 20. ✓

## 2. Schwierigere Gleichungen

**2a)** $5x + 3 = 2x + 15 \Rightarrow x = 4$

| | |
|---|---|
| $5x + 3 = 2x + 15$ | $\mid -2x$ |
| $3x + 3 = 15$ | $\mid -3$ |
| $3x = 12$ | $\mid :3$ |
| $x = 4$ | |

Probe mit x = 4: links 5 · 4 + 3 = 23, rechts 2 · 4 + 15 = 23. ✓

**2b)** $4(x + 2) = 28 \Rightarrow x = 5$

| | |
|---|---|
| $4(x + 2) = 28$ | $\mid :4$ |
| $x + 2 = 7$ | $\mid -2$ |
| $x = 5$ | |

Probe mit x = 5: links 4(5 + 2) = 28, rechts 28. ✓

**2c)** $x + x : 2 = 9 \Rightarrow x = 6$

| | |
|---|---|
| $x + x : 2 = 9$ | $\mid$ zusammenfassen |
| $1{,}5x = 9$ | $\mid :1{,}5$ |
| $x = 6$ | |

Probe mit x = 6: links 6 + 6 : 2 = 9, rechts 9. ✓

**2d)** $7 - 2x = 1 \Rightarrow x = 3$

| | |
|---|---|
| $7 - 2x = 1$ | $\mid -7$ |
| $-2x = -6$ | $\mid :(-2)$ |
| $x = 3$ | |

Probe mit x = 3: links 7 − 2 · 3 = 1, rechts 1. ✓

## 3. Formeln umstellen

**3a)** $v = s/t$ nach $s$: $s = v \cdot t$

| | |
|---|---|
| $v = s/t$ | $\mid \cdot t$ |
| $v \cdot t = s$ | |

**3b)** $\rho = m/V$ nach $V$: $V = m/\rho$

| | |
|---|---|
| $\rho = m/V$ | $\mid \cdot V$ |
| $\rho \cdot V = m$ | $\mid :\rho$ |
| $V = m/\rho$ | |

**3c)** $F = m \cdot a$ nach $a$: $a = F/m$

| | |
|---|---|
| $F = m \cdot a$ | $\mid :m$ |
| $F/m = a$ | |

**3d)** $E = m \cdot g \cdot h$ nach $h$: $h = E/(m \cdot g)$

| | |
|---|---|
| $E = m \cdot g \cdot h$ | $\mid :(m \cdot g)$ |
| $E/(m \cdot g) = h$ | |

**3e)** $A = g \cdot h/2$ nach $h$: $h = 2 \cdot A/g$

| | |
|---|---|
| $A = g \cdot h/2$ | $\mid \cdot 2$ |
| $2 \cdot A = g \cdot h$ | $\mid :g$ |
| $2 \cdot A/g = h$ | |

**3f)** $U = R \cdot I$ nach $I$: $I = U/R$

| | |
|---|---|
| $U = R \cdot I$ | $\mid :R$ |
| $U/R = I$ | |

## 4. Sachaufgaben

**4a)** $t = s/v = 1200/5 = 240$ s
Probe: s/t = 1200/240 = 5 m/s, gegeben ist v = 5 m/s. Passt.

**4b)** $k = (P - 3)/2 = (21 - 3)/2 = 9$ km
Probe: 3 + 2 · k = 3 + 2 · 9 = 21 €, gegeben ist P = 21 €. Passt.

**4c)** $C = (F - 32)/1{,}8 = (77 - 32)/1{,}8 = 25$ °C
Probe: 1,8 · C + 32 = 1,8 · 25 + 32 = 77 °F, gegeben ist F = 77 °F. Passt.

**4d)** $t = (30 - h)/1{,}5 = (30 - 12)/1{,}5 = 12$ Stunden
Probe: 30 − 1,5 · t = 30 − 1,5 · 12 = 12 cm, gegeben ist h = 12 cm. Passt.

## 5. Fehler finden

**5a)** Probe mit dem falschen Wert: 96 statt 28. Kurzregel-Falle: 4x heißt 4 mal x, also | : 4. Richtig: $x = 7$

**5b)** Probe mit dem falschen Wert: 3 + 2 · 15,5 = 34 statt 17. Klammer-Falle: k = (17 − 3) : 2. Richtig: $k = 7$

**5c)** Probe mit dem falschen Wert: 8 statt 14. Reihenfolge: Rückwärts erst | − 6, dann | : 2. Wer zuerst teilt, muss auch die 6 teilen. Richtig: $x = 4$

**5d)** Probe mit dem falschen Wert: −9 statt 5. Vorzeichen: Gegenrechnung von − 7 ist + 7. Richtig: $x = 12$

## 6. Richtig oder falsch

1 falsch · 2 richtig · 3 falsch · 4 richtig · 5 falsch · 6 falsch

Zu 6: Mal null macht aus jeder Gleichung 0 = 0. Bei 3x + 4 = 19 erst | − 4, dann | : 3. Ohne Klammer wird nur die 3 geteilt. Die Kurzregel gilt nur für ganze Summanden.