

Wiederholung:

- Vorzeichen
- Terme
- Klammerregeln
- lineare Gleichungen

Vorzeichen

Beispiel:

$$12 + 11 = 12 + 10 + 1 = 22 + 1 = 23$$

$$\text{oder } 12 + 11 = 12 + 8 + 3 = 20 + 3$$

Löse analog

$$23 + 25 =$$

$$37 + 55 =$$

$$92 + 33 =$$

$$135 + 76 =$$

$$171 + 138 =$$

$$25 + 17 + 78 =$$

$$153 + 98 + 237 =$$

Vorzeichen

Beispiel:

$$12 + 11 = 12 + 10 + 1 = 22 + 1 = 23 \text{ oder } 12 + 11 = 12 + 8 + 3 = 20 + 3$$

Löse analog

$$23 + 25 = 23 + 7 + 18 = 30 + 18 = 48$$

$$37 + 55 = 37 + 50 + 5 = 87 + 5 = 92$$

$$92 + 33 = 92 + 8 + 25 = 100 + 25 = 125$$

$$135 + 76 = 135 + 65 + 11 = 200 + 11 = 211$$

$$171 + 138 = 171 + 29 + 107 = 200 + 107 = 307$$

$$25 + 17 + 78 = 25 + 15 + 2 + 78 = 40 + 80 = 120$$

$$153 + 98 + 237 = 153 + 47 + 51 + 37 + 200 = 200 + 88 + 200 = 488$$

WS Deggendorf, Mathematik, Schwarz Richard, 8a/c

Vorzeichen

Beispiel:

$$12 - 18 = 12 - 12 - 6 = 0 - 6 = -6 \text{ oder } 12 - 18 = -(18 - 12) = -6$$

$$25 - 42 - 37 = 25 - (42 + 37) = 25 - 79 = -(79 - 25) = -54$$

oder der Reihe nach

$$25 - 42 - 37 = 25 - 25 - 17 - 37 = -17 - 37 = -(17 + 37) = -54$$

Löse analog

$$23 - 25 =$$

$$37 - 55 =$$

$$92 - 133 =$$

$$135 - 176 =$$

$$171 - 238 =$$

$$25 - 17 - 78 =$$

$$153 - 98 - 237 =$$

WS Deggendorf, Mathematik, Schwarz Richard, 8a/c

Vorzeichen

Beispiel:

$$12 - 18 = 12 - 12 - 6 = 0 - 6 = -6 \text{ oder } 12 - 18 = -(18 - 12) = -6$$

$$25 - 42 - 37 = 25 - (42 + 37) = 25 - 79 = -(79 - 25) = -54$$

Löse analog

$$23 - 25 = 23 - 23 - 2 = -2$$

$$37 - 55 = -(55 - 37) = -(25 - 7) = -18$$

$$92 - 133 = 92 - 92 - 41 = -41$$

$$135 - 176 = -(176 - 135) = -(76 - 35) = -41$$

$$171 - 238 = 171 - 171 - 57 = -57$$

$$25 - 17 - 78 = 25 - (17 + 78) = 25 - 95 = 25 - 25 - 70 = -70$$

$$153 - 98 - 237 = 153 - 100 + 2 - 237 = 53 + 2 - 237 = 55 - 237 = -(237 - 55) = -(187 - 5) = -182$$

oder

$$153 - 98 - 237 = 153 - (98 + 237) = 153 - 335 = -(335 - 153) = -(335 - 150 - 3) = -(185 - 3) = -182$$

Terme mit Variablen

Beispiel:

ausführlich $2k + 11k = (2 + 11)k = 13k$

Kurz $2k + 11k = 13k$

Vorsicht bei $-3k + 3 + 8k = -3k + 8k + 3 = (-3 + 8)k + 3 = 5k + 3$ **kann nicht weiter vereinfacht werden!**

Löse analog

$$5x + 3x =$$

$$5x - 3x =$$

$$22x + 17x =$$

$$5x - 8x =$$

$$5x - 8x - 7x =$$

$$-3x + 8x =$$

$$2x + 5 + 11x =$$

$$4x - 5 - 8x =$$

Terme mit Variablen

Beispiel:

ausführlich $2k + 11k = (2 + 11)k = 13k$

Kurz $2k + 11k = 13k$

Vorsicht bei $-3k + 3 + 8k = -3k + 8k + 3 = (-3 + 8)k + 3 = 5k + 3$ **kann nicht weiter vereinfacht werden!**

Löse analog

$$5x + 3x = (5 + 3)x = 8x$$

$$5x - 3x = (5 - 3)x = 2x$$

$$22x + 17x = (22 + 17)x = 39x$$

$$5x - 8x = -(8x - 5x) = -3x$$

$$5x - 8x - 7x = 5x - (8x + 7x) = 5x - 15x = (5 - 15)x = -10x$$

$$-3x + 8x = (-3 + 8)x = 5x$$

$$2x + 5 + 11x = 13x + 5 \text{ geht nicht weiter!}$$

$$4x - 5 - 8x = 4x - 8x - 5 = -4x - 5 \text{ geht nicht weiter!}$$

Klammerregeln

Beispiel:

Plus vor der Klammer – Klammer kann wegfallen, alle Vorzeichen bleiben erhalten.

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k + (3 - 3k) - 5 = 5k + 3 - 3k - 5 = 5k - 3k + 3 - 5 = 2k - (5 - 3) = 2k - 2$$

Löse analog

$$11x + 7 + (-8 - 8x) =$$

$$13x - 11 + (15 - 5x) =$$

$$27 + 15x + (17x - 49) =$$

$$-5 + (7x + 11) - 8x =$$

$$8x - 15 + (-11x + 33) =$$

Klammerregeln

Beispiel:

Plus vor der Klammer – Klammer kann wegfallen, alle Vorzeichen bleiben erhalten.

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k + (3 - 3k) - 5 = 5k + 3 - 3k - 5 = 5k - 3k + 3 - 5 = 2k - (5 - 3) = 2k - 2$$

Löse analog

$$11x + 7 + (-8 - 8x) = 11x + 7 - 8 - 8x = 11x - 8x + 7 - 8 = 3x - 1$$

$$13x - 11 + (15 - 5x) = 13x - 11 + 15 - 5x = 13x - 5x - 11 + 15 = 8x + 4$$

$$27 + 15x + (17x - 49) = 27 + 15x + 17x - 49 = 15x + 17x + 27 - 49 = 32x - 21$$

$$-5 + (7x + 11) - 8x = -5 + 7x + 11 - 8x = 7x - 8x - 5 + 11 = -x + 6$$

$$8x - 15 + (-11x + 33) = 8x - 15 - 11x + 33 = 8x - 11x - 15 + 33 = -3x + 18$$

Klammerregeln

Beispiel:

Minus vor der Klammer – Klammer kann wegfallen, alle Vorzeichen werden getauscht

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k - (3 - 3k) - 5 = 5k - 3 + 3k - 5 = 5k + 3k - 3 - 5 = 8k - (3 + 5) = 8k - 8$$

Löse analog

$$11x + 7 - (-8 - 8x) =$$

$$13x - 11 - (15 - 5x) =$$

$$27 + 15x - (17x - 49) =$$

$$-5 - (7x + 11) - 8x =$$

$$8x - 15 - (-11x + 33) =$$

Klammerregeln

Beispiel:

Minus vor der Klammer – Klammer kann wegfallen, alle Vorzeichen werden getauscht

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k - (3 - 3k) - 5 = 5k - 3 + 3k - 5 = 5k + 3k - 3 - 5 = 8k - (3 + 5) = 8k - 8$$

Löse analog

$$11x + 7 - (-8 - 8x) = 11x + 7 + 8 + 8x = 11x + 8x + 7 + 8 = 19x + 15$$

$$13x - 11 - (15 - 5x) = 13x - 11 - 15 + 5x = 13x + 5x - 11 - 15 = 18x - 26$$

$$27 + 15x - (17x - 49) = 27 + 15x - 17x + 49 = 15x - 17x + 27 + 49 = -2x + 76$$

$$-5 - (7x + 11) - 8x = -5 - 7x - 11 - 8x = -7x - 8x - 5 - 11 = -15x - 16$$

$$8x - 15 - (-11x + 33) = 8x - 15 + 11x - 33 = 8x + 11x - 15 - 33 = 19x - 48$$

Klammer ausmultiplizieren

Beispiel:

Faktor vor – oder nach – der Klammer mit allen Summanden in der Klammer multipliziert.

Danach löst man die Klammer auf – kann auch gleichzeitig erfolgen.

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - (3 \cdot 3 - 3 \cdot 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - (9 + 5) = 14k - 14$$

oder schneller

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - 14$$

Löse analog

$$11x + 7 - 2 \cdot (-8 - 8x) =$$

$$13x - 11 + 3 \cdot (15 - 5x) =$$

$$27 + 15x - 3 \cdot (17x - 49) =$$

$$-5 + 5 \cdot (7x + 11) - 8x =$$

$$8x - 15 - 4 \cdot (-11x + 33) =$$

Klammer ausmultiplizieren

Beispiel:

Faktor vor – oder nach – der Klammer mit allen Summanden in der Klammer multipliziert.

Danach löst man die Klammer auf – kann auch gleichzeitig erfolgen.

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - (3 \cdot 3 - 3 \cdot 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - (9 + 5) = 14k - 14$$

oder schneller

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - 14$$

Löse analog

$$- 5 + 5 \cdot (7x + 11) - 8x =$$

$$- 5 + (35x + 55) - 8x =$$

$$- 5 + 35x + 55 - 8x =$$

$$35x - 8x + 55 - 5 =$$

$$27x + 50$$

Klammer ausmultiplizieren

Beispiel:

Faktor vor – oder nach – der Klammer mit allen Summanden in der Klammer multipliziert.

Danach löst man die Klammer auf – kann auch gleichzeitig erfolgen.

Nach dem Auflösen der Klammer können die Summanden im Term umsortiert werden

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - (3 \cdot 3 - 3 \cdot 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - (9 + 5) = 14k - 14$$

oder schneller

$$5k - 3 \cdot (3 - 3k) - 5 = 5k - 9 + 9k - 5 = 5k + 9k - 9 - 5 = 14k - 14$$

Löse analog

$$11x + 7 - 2 \cdot (-8 - 8x) = 11x + 7 - (-16 - 16x) = 11x + 7 + 16 + 16x = 11x + 16x + 7 + 16 = 27x + 23$$

$$13x - 11 + 3 \cdot (15 - 5x) = 13x - 11 + (45 - 15x) = 13x - 11 + 45 - 15x = 13x - 15x - 11 + 45 = -2x + 34$$

$$27 + 15x - 3 \cdot (17x - 49) = 27 + 15x - (51x - 147) = 27 + 15x - 51x + 147 = 15x - 51x + 27 + 147 = -36x + 174$$

$$-5 + 5 \cdot (7x + 11) - 8x = -5 + (35x + 55) - 8x = -5 + 35x + 55 - 8x = 35x - 8x - 5 + 55 = 27x + 50$$

$$8x - 15 - 4 \cdot (-11x + 33) = 8x - 15 - (-44x + 132) = 8x - 15 + 44x - 132 = 8x + 44x - 15 - 132 = 52x - 147$$

Einfache Gleichungen

Beispiel:

$$5x + 11 = 3 - 2x$$

$$5x + 11 = 3 - 2x \quad | \text{ „Befehlsstrich“ } - 11 + 2x$$

$$\Rightarrow 5x + 11 - 11 + 2x = 3 - 2x - 11 + 2x = 3 - 11 - 2x + 2x \quad \text{ausführlich!}$$

$$\Rightarrow 7x = -8 \quad | \cdot \frac{1}{7}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{8}{7} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner}$$

Löse analog

$$11x + 7 = 5x - 8$$

$$13x - 11 = 2x + 5$$

$$27 + 15x = -5x - 33$$

$$-5x + 5 = -13x + 5$$

$$13 - 5x = 8x - 13$$

allgemein:

$$ax + b = d$$

$$ax + b = cx + d$$

Einfache Gleichungen

Beispiel:

$$5x + 11 = 3 - 2x$$

$$5x + 11 = 3 - 2x \quad | \text{ „Befehlsstrich“ } - 11 + 2x$$

$$\Rightarrow 5x + 11 - 11 + 2x = 3 - 2x - 11 + 2x = 3 - 11 - 2x + 2x$$

$$\Rightarrow 7x = -8 \quad | \cdot \frac{1}{7}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{8}{7} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner}$$

Löse analog

$$11x + 7 = 5x - 8$$

$$13x - 11 = 2x + 5$$

$$27 + 15x = -5x - 33$$

$$-5x + 5 = -13x + 5$$

$$13 - 5x = 8x - 13$$

allgemein:

$$ax + b = d$$

$$ax + b = cx + d$$

Einfache Gleichungen

Beispiel:

$$11x + 7 = 5x - 8$$

$$11x + 7 = 5x - 8 \quad | \quad -7 -5x$$

$$\Rightarrow 11x - 5x = -8 - 7$$

$$\Rightarrow 6x = -15 \quad | \quad * \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{15}{6} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner}$$

Löse analog

$$13x - 11 = 2x + 5$$

$$27 + 15x = -5x - 33$$

$$-5x + 5 = -13x + 5$$

$$13 - 5x = 8x - 13$$

allgemein:

$$ax + b = d$$

$$ax + b = cx + d$$

Einfache Gleichungen

Beispiel:

$$13x - 11 = 2x + 5$$

$$13x - 11 = 2x + 5 \quad | \quad + 11 - 2x$$

$$\Rightarrow 13x - 2x = 5 - 11$$

$$\Rightarrow 11x = -6 \quad | \quad * \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{6}{11} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner}$$

Löse analog

$$27 + 15x = -5x - 33$$

$$-5x + 5 = -13x + 5$$

$$13 - 5x = 8x - 13$$

allgemein:

$$ax + b = d$$

$$ax + b = cx + d$$

Einfache Gleichungen

allgemein:

$$ax + b = d$$

$$ax + b = d \quad | - b$$

$$\Rightarrow ax = d - b \quad | \cdot \frac{1}{a}$$

$$\Rightarrow x = \frac{d-b}{a}$$

$$ax + b = cx + d$$

$$ax + b = d \quad | - b - cx$$

$$\Rightarrow ax - cx = d - b$$

$$\Rightarrow (a - c)x = d - b \quad | \cdot \frac{1}{a-c}$$

$$\Rightarrow x = \frac{d-b}{a-c}$$

Aufwändigere Gleichungen

Beispiel:

$$5x + 11 = 2 \cdot (3 - 2x) - 8$$

zuerst Klammern auflösen

$$\Rightarrow 5x + 11 = 6 - 4x - 8$$

zusammenfassen, aufräumen

$$\Rightarrow 5x + 11 = -4x - 2 \quad | +4x - 11$$

x-Terme auf eine Seite und weiter aufräumen

$$\Rightarrow 5x + 4x = -2 - 11$$

$$\Rightarrow 9x = -13 \quad | * \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{13}{9} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner!}$$

Aufwändigere Gleichungen

Beispiel:

$$5x - 2 \cdot (-11 + 5x) = 8 - 2 \cdot (-3 - 2x)$$

zuerst Klammern auflösen

$$\Rightarrow 5x - (-22 + 10x) = 8 - (-6 - 4x)$$

$$\Rightarrow 5x + 22 - 10x = 8 + 6 + 4x$$

zusammenfassen, aufräumen

$$\Rightarrow -5x + 22 = 14 + 4x \quad | +5x - 14$$

x-Terme auf eine Seite und weiter aufräumen

$$\Rightarrow 22 - 14 = 4x + 5x \quad \text{von rechts ansehen}$$

$$\Rightarrow 9x = 8 \quad | \cdot \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow x = \frac{8}{9} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner!}$$

Aufwändigere Gleichungen

Beispiel:

$$8 - 5 \cdot (-5x + 2) - 5x = x - 2 \cdot (-1 + 5x)$$

zuerst Klammern auflösen

$$\Rightarrow 8 - (-25x + 10) - 5x = x - (-2 + 10x)$$

$$\Rightarrow 8 + 25x - 10 - 5x = x + 2 - 10x$$

zusammenfassen, aufräumen

$$\Rightarrow -20x - 2 = 2 - 9x \quad | +20x - 2$$

x-Terme auf eine Seite und weiter aufräumen

$$\Rightarrow -2 - 2 = 20x - 9x \quad \text{von rechts ansehen}$$

$$\Rightarrow 11x = -4 \quad | * \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow x = -\frac{4}{11} \quad \text{Endergebnis ohne Taschenrechner!}$$

WS Deggendorf, Mathematik, Schwarz Richard, 8a/c

Aufwändigere Gleichungen

Bemerkung:

Der letzte Schritt ist etwas einfacher, wenn der Faktor der Variablen x oder a oder positiv ist:

$$4x = 11 \mid * \frac{1}{4}$$
$$\Rightarrow x = \frac{11}{4}$$

andererseits

$$-4x = -11 \mid * \left(-\frac{1}{4}\right)$$
$$\Rightarrow x = -\frac{-11}{4} = -\frac{11}{4}$$