

6 Terme und Gleichungen

EINSTIEG

Die Auftaktseite eines Kapitels enthält zwei verschiedene Elemente:
Zunächst werden die Schüler mit einem offenen Einstiegsbeispiel an das neue Kapitel herangeführt. Zentral ist dabei immer der Anwendungsbezug: Kein Lehrplaninhalt ist rein innermathematisch, sodass den Schülern von Beginn an gezeigt werden sollte, dass Mathematik nichts Abstraktes ist, sondern oft im Leben der Schüler vorkommt. In einem Unterrichtsgespräch zur Auftaktseite können viele der kommenden Lerninhalte schon heuristisch erarbeitet, Vermutungen geäußert und Zusammenhänge erschlossen werden.

K3

- **Pakete werden in der Regel einfach, d. h. wie abgebildet, verschnürt. Wie lang muss eine Paketschnur mindestens sein, die einmal vollständig um das jeweilige Postpaket herum passt? Vernachlässige die Schnur, die man für den Knoten braucht.**

Packset	$2 \cdot \text{Länge} + 2 \cdot \text{Breite} + 4 \cdot \text{Höhe}$	Schnurlänge
XS	$2 \cdot 22,5 \text{ cm} + 2 \cdot 14,5 \text{ cm} + 4 \cdot 3,5 \text{ cm} =$	88 cm
S	$2 \cdot 25,0 \text{ cm} + 2 \cdot 17,5 \text{ cm} + 4 \cdot 10,0 \text{ cm} =$	125 cm
M	$2 \cdot 37,5 \text{ cm} + 2 \cdot 30,0 \text{ cm} + 4 \cdot 13,5 \text{ cm} =$	189 cm
L	$2 \cdot 45,0 \text{ cm} + 2 \cdot 35,0 \text{ cm} + 4 \cdot 20,0 \text{ cm} =$	240 cm
F	$2 \cdot 38,0 \text{ cm} + 2 \cdot 12,0 \text{ cm} + 4 \cdot 12,0 \text{ cm} =$	148 cm

K1

- **Kannst du einen Term aufstellen, mit dem man für ein beliebiges Paket die nötige Schnurlänge bestimmen kann? Findest du verschiedene Terme? Sind die Terme gleichwertig?**

Allgemein für die Seiten a , b , c mit c als kürzester Seite:
 $(2a + 2c) + (2b + 2c) = 2a + 2b + 4c = 2 \cdot (a + b + 2c)$

K3

- **Um ein würfelförmiges Paket zu verschnüren, wurden 4 m Schnur verbraucht. 40 cm davon sind für die Knoten und Schleifen. Wie lang ist eine Paketseite?**

Schnurlänge ohne Knoten und ohne Schleifen: $400 \text{ cm} - 40 \text{ cm} = 360 \text{ cm}$

Würfelförmiges Paket, also $a = b = c$.

Die Schnurlänge beträgt: $2 \cdot (a + b + 2c) = 2 \cdot (a + a + 2a) = 2 \cdot 4a = 8a$

360 cm für $8a$, also $a = 360 \text{ cm} : 8 = 45 \text{ cm}$

Eine Paketseite ist 45 cm lang.

AUSBLICK

Die Aufzählung am Ende der Seite bietet einen Ausblick auf die wesentlichen Lernziele des Kapitels und schafft so eine hohe Transparenz für Schüler und Lehrer. Durch einen informierenden Unterrichtseinstieg können sich Schüler und Lehrer auf das Kommende einstellen. Idealerweise wird im Unterricht der Bezug hergestellt zwischen der Einstiegssituation und den im Ausblick angegebenen Lernzielen.

VERSTÄNDNIS

- K1** ■ Unterschiedliche Antworten sind möglich, z. B.:
Es gibt Sachsituationen, die sich nicht (zumindest nicht direkt) mithilfe von Termen beschreiben lassen, z. B. eine Befragung der Familie Viaggio nach den Urlaubswünschen: Papa Viaggio will seine Ruhe haben und entspannen, Mama Viaggio will ihre Schwester in Eichstätt besuchen; der Sohn will in Wien auf den Prater gehen und die Tochter will in Wien Schloss Schönbrunn besuchen.
Selbst wenn Terme dafür geeignet sind, Sachsituationen darzustellen und zu bewerten, gibt es oft mehrere mögliche Terme für ein und dieselbe Sachsituation, z. B. die Berechnung des Umfangs eines Rechtecks mit $u = a + b + a + b$ oder $u = 2 \cdot a + 2 \cdot b$. (Die Äquivalenz dieser Terme wird zwar erst im nächsten Kapitel behandelt, aber geometrische Überlegungen zeigen die Gleichheit der Terme auch so).
- K6** ■ Unterschiedliche Antworten sind möglich, z. B.:
„Die grafische Wertetabelle ist besser, da man die Werte für u leicht ablesen kann.“
Oder: „Die numerische Wertetabelle ist besser, da die Werte genau angegeben sind, während man die Werte in der grafischen Wertetabelle ablesen muss und man hierbei Fehler machen kann.“

K5 1

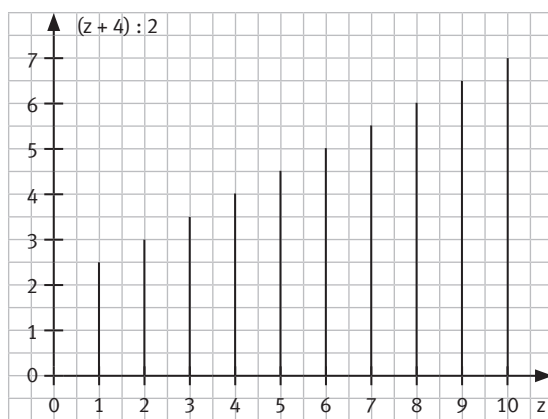
Variable 3,5			Variable 4			Variable 12,6		
a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
36	0,925	2,2	35,1	1,3	2,05	10	7,75	$1,\bar{3}$

- K1** 2 a) x steht für die Anzahl Bonbons von Max. b) z steht für eine Seitenlänge der Raute.
c) a steht für die Anzahl Bonbons von Hanni. d) s steht für eine Seitenlänge des Würfels.

- K3** 3 a) 1 $(z + 4) : 2$ 2 $(z - 7) \cdot 3$ 3 $(z : 2 + 8) : 2$ 4 $(3z + 4z)$

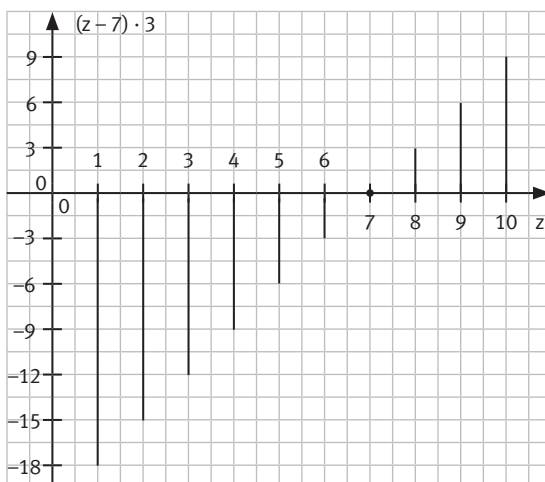
b) 1

z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$(z + 4) : 2$	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7



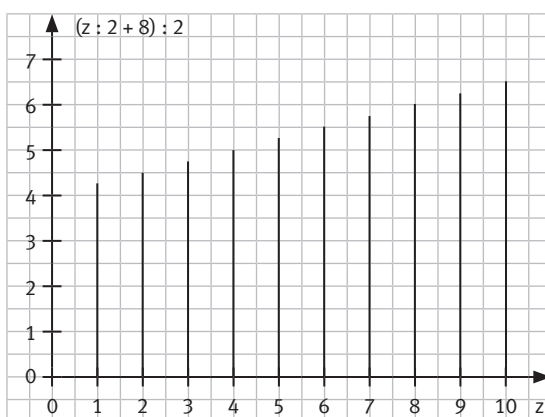
2

z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$(z - 7) \cdot 3$	-18	-15	-12	-9	-6	-3	0	3	6	9



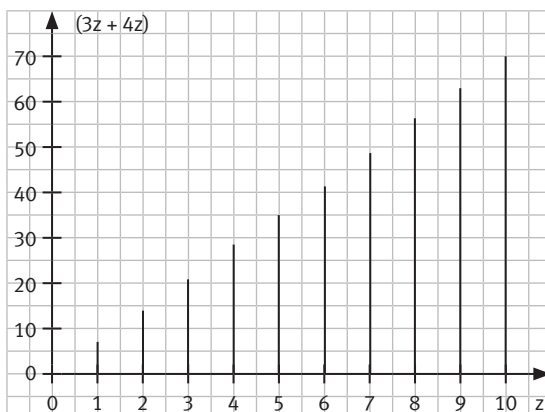
3

z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$(z : 2 + 8) : 2$	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	6,25	6,5



4

z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$(3z + 4z)$	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70



K3

- 4
- Von der Zahl 35 wird das Doppelte einer Zahl subtrahiert.
 - Die Differenz aus einer Zahl und 3 wird vervierfacht.
 - Das Dreifache einer Zahl wird halbiert und anschließend mit 10 multipliziert.
 - Von dem Doppelten einer Zahl wird 5 subtrahiert.

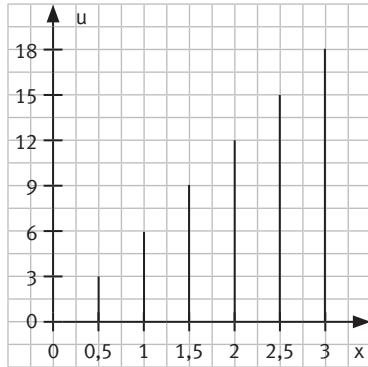
KAPITEL 6

K3

5 a) 1 $6x$ 2 $3x + 5$ (oder $3x - 10$) 3 $4x + 4$ (oder $4x - 4$)b) 1 $\mathbb{G} = \mathbb{Q}^+$ 2 $\mathbb{G} = \mathbb{Q}^+$ 3 $\mathbb{G} = \mathbb{Q}^+$

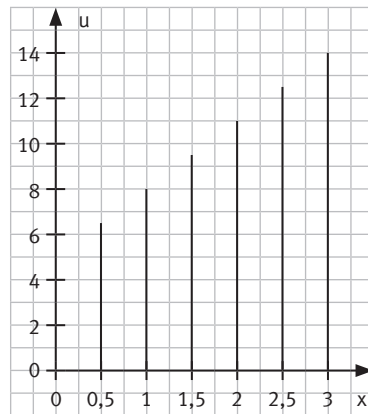
c) 1

x	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$u = 6x$	3	6	9	12	15	18



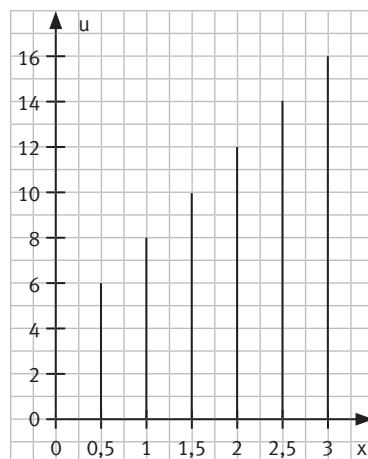
2

x	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$u = 3x + 5$	6,5	8	9,5	11	12,5	14



3

x	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$u = 4x + 4$	6	8	10	12	14	16



- K3** 6 a) 1 Volumen: $7,5x^3 \text{ cm}^3$
 2 Oberfläche: $26x^2 \text{ cm}^2$
 3 Kantenlänge: $26x \text{ cm}$

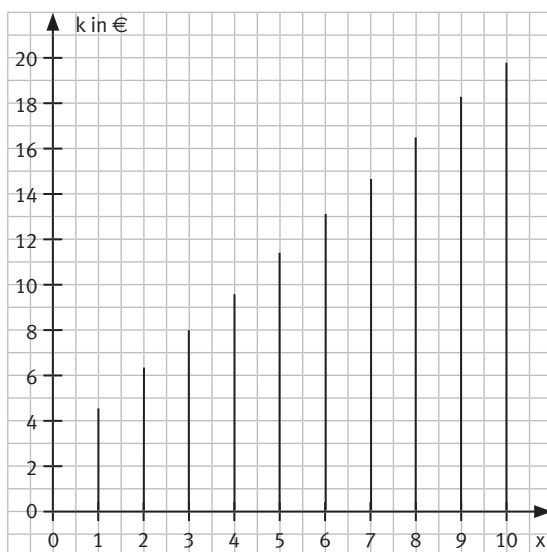
b)

x	1	1,5	2	3	3,75
1 Volumen in cm^3	7,5	25,3125	60	202,5	395,5078125
2 Oberfläche in cm^2	26	58,5	104	234	365,625
3 Kantenlänge in cm	26	39	52	78	97,5

- K3** 7 a) Kosten je Fahrt in € (x = gefahrene Kilometer): $2,90 + 1,70 \cdot x$

b)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$k = 2,9 + 1,7x$	4,60	6,30	8	9,70	11,40	13,10	14,80	16,50	18,20	19,90



- c) $(26,70 - 2,90) : 1,70 = 23,80 : 1,70 = 14$
 Herr Hubers Strecke war 14 km lang.

- K3** 8 Länge des Zuges in m (x = Anzahl der gezogenen Wagen): $12,50 + 13,90 \cdot x$

x	3	4	6	13
Gesamtlänge in m	54,20	68,10	95,90	193,20

K3 9 a) 1

Schritt	1	2	3	4	5	6	8	10	20	25	50
Anzahl Streichhölzer	3	5	7	9	11	13	17	21	41	51	101

2

Schritt	1	2	3	4	5	6	8	10	20	25	50
Anzahl Streichhölzer	4	7	10	13	16	19	25	31	61	76	151

3

Schritt	1	2	3	4	5	6	8	10	20	25	50
Anzahl Streichhölzer	5	8	11	14	17	20	26	32	62	77	152

4

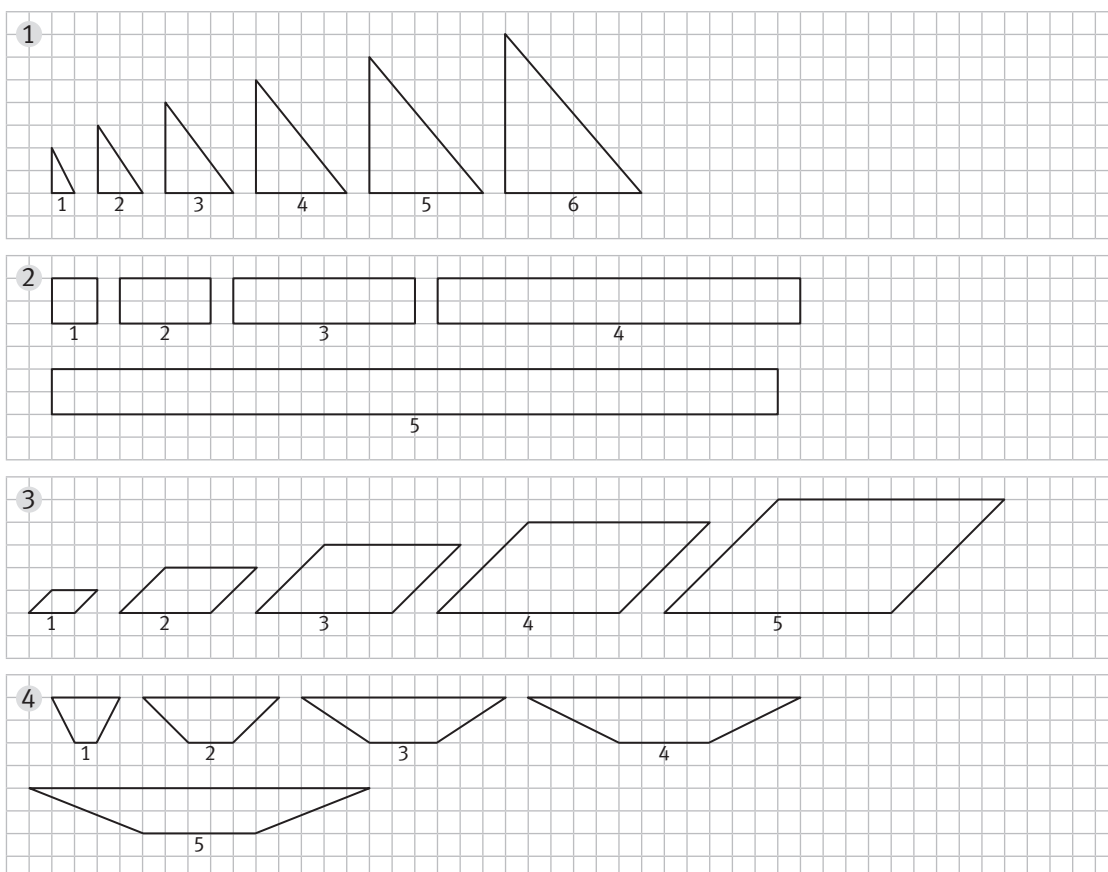
Schritt	1	2	3	4	5	6	8	10	20	25	50
Anzahl Streichhölzer	3	9	18	30	45	63	108	165	630	975	3825

b)

Beobachtung	Beschreibung	Term für Anzahl Streichhölzer bei $G = \mathbb{N}$
1 Es werden jeweils zwei Hölzer angelegt und zu einem neuen Dreieck ergänzt.	Die Änderung ist konstant und beträgt zwischen den einzelnen Schritten 2.	$3 + (x-1) \cdot 2 = 2x + 1$
2 Es werden jeweils drei Hölzer angelegt und zu einem neuen Quadrat ergänzt.	Die Änderung ist konstant und beträgt zwischen den einzelnen Schritten 3.	$4 + (x-1) \cdot 3 = 3x + 1$
3 Es werden jeweils drei Hölzer angelegt und das Haus vergrößert: Die Grundseite wird um ein Holz verlängert, das Dach wird mithilfe von zwei Hölzern höher gesetzt.	Die Änderung ist konstant und beträgt zwischen den einzelnen Schritten 3.	$5 + (x-1) \cdot 3 = 3x + 2$
4 Es wird jeweils ein größeres Dreieck um die Figur gelegt, indem jede Kante des neuen Dreiecks gegenüber dem vorausgehenden Dreieck um ein Hölzchen verlängert wird.	Die Änderung ist nicht konstant; der Zuwachs wächst in 3er-Schritten.	$\frac{3}{2}x \cdot (x+1)$

c)

10 a)



b) Die Flächeninhalte sind in Kästchen angegeben. Den Wert in cm^2 erhält man durch Multiplikation mit $\frac{1}{4}$.

1 $A_1 = 1$	$A_2 = 3$	$A_3 = 6$	$A_4 = 10$	$A_5 = 15$	$A_6 = 21$
2 $A_1 = 4$	$A_2 = 8$	$A_3 = 16$	$A_4 = 32$	$A_5 = 64$	
3 $A_1 = 2$	$A_2 = 8$	$A_3 = 18$	$A_4 = 32$	$A_5 = 50$	
4 $A_1 = 4$	$A_2 = 8$	$A_3 = 12$	$A_4 = 16$	$A_5 = 20$	

c) $G = \mathbb{N}$

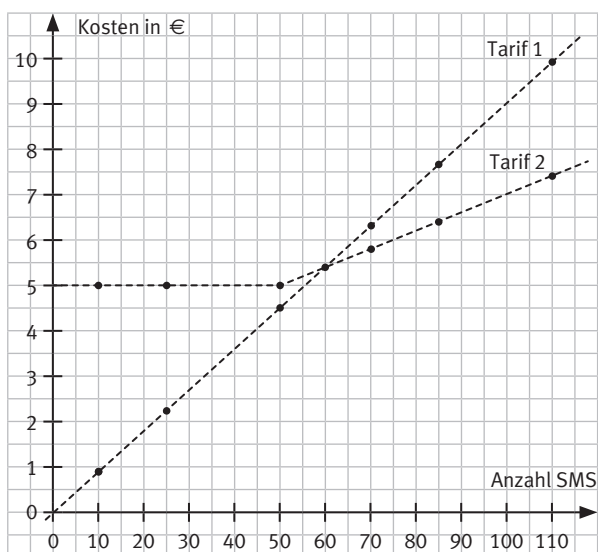
- 1 $x \cdot (x+1) \cdot \frac{1}{2}$ 2 $2^{(x+1)}$ 3 $2 \cdot x \cdot x$ 4 $((3 \cdot x + x) : 2) \cdot 2 = 4x$

K2

11 a)

Anzahl SMS	0	10	25	50	60	70	85	110
Kosten Tarif 1 in €	0	0,90	2,25	4,50	5,40	6,30	7,65	9,90
Kosten Tarif 2 in €	5,00	5,00	5,00	5,00	5,40	5,80	6,40	7,40

b)



c) Lohnend ist der Tarif mit den niedrigsten Gesamtkosten:

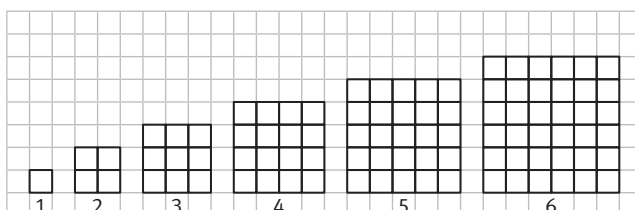
Tarif 1 lohnt sich für Personen, die weniger als 60 SMS schreiben, da die Kosten bei Tarif 1 bei weniger als 60 SMS unter den Kosten von Tarif 2 liegen.

Für Personen, die mehr als 60 SMS schreiben, ist Tarif 2 günstiger, da die Kosten von Tarif 2 ab 61 SMS unter den Kosten von Tarif 1 liegen.

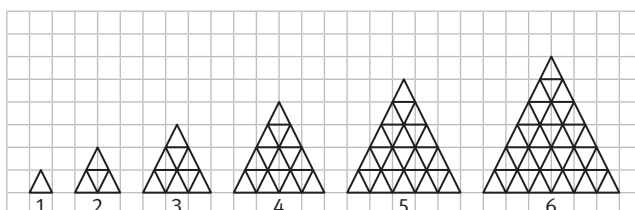
d) $G = \mathbb{N}_0$ Tarif 1: $0,09 \cdot x$ Tarif 2: 5 für $x \leq 50$ $5 + (x - 50) \cdot 0,04$ für $x > 50$

K3

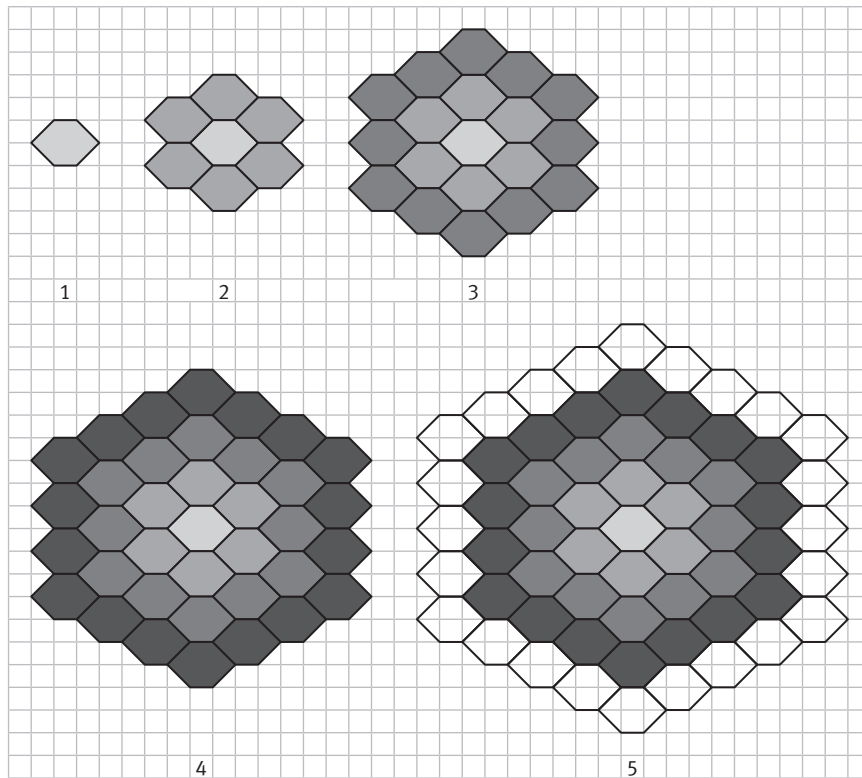
12 a) 1



2



3



b) 1 $x \cdot x$ 2 $x \cdot x$ 3 $1 + 3 \cdot (x - 1) \cdot x$

c) $\mathbb{G} = \mathbb{N}$ 1 $x \cdot x - (x - 1)^2 = 2x - 1$

2 $x \cdot x - (x - 1)^2 = 2x - 1$

3 $1 + 3 \cdot (x - 1) \cdot x - (1 + 3 \cdot (x - 2) \cdot (x - 1)) = 6(x - 1)$

d) 1 64; 100; 225; 625

2 64; 100; 225; 625

3 169; 271; 631; 1801

VERSTÄNDNIS

K6

- Zwei äquivalente Terme haben bei allen Einsetzungen aus der Grundmenge stets gleiche Termwerte; damit sind auch die grafischen Wertetabellen identisch. Die Äquivalenz zweier Terme kann man mithilfe grafischer Wertetabellen überprüfen, indem man die Liniendiagramme vergleicht. Bei äquivalenten Termen müssen die Tabellen in Bezug auf die Grundmenge identisch sein.

K1

- Martina hat nicht Recht: Nicht „fast alle Termwerte“, sondern alle Termwerte müssen bezüglich der Grundmenge gleich sein.

K5

1 a)

x	0	1	2	3	4	5	6
$2 \cdot x + 4$	4	6	8	10	12	14	16
$(x + 2) \cdot 2$	4	6	8	10	12	14	16

$$T_1(x) = T_2(x)$$

b)

x	0	1	2
$4 \cdot x : 2$	0	2	4
$5 \cdot x - 3 \cdot x$	0	2	4

$$T_1(x) = T_2(x)$$

c)

x	0	1	2	3
$12 \cdot x + 3$	3	15	27	39
$3 \cdot (x + 4)$	12	15	18	21

$$T_1(x) \neq T_2(x)$$

d)

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$0,5 \cdot x + 3$	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
$(6 + x) : 2$	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8

$$T_1(x) = T_2(x)$$

e)

x	3	6	9
$4x - 6$	6	18	30
$(x - 3) \cdot 2$	0	6	12

$$T_1(x) \neq T_2(x)$$

K5

2 a)

x	0	1	2	3
$30 - 3x$	30	27	24	21
$3 \cdot (10 - 3x)$	30	21	12	3

$$T_1(x) \neq T_2(x)$$

b)

x	0	2	4	6
$\frac{40x + 10}{5}$	2	18	34	50
$8x + 2$	2	18	34	50

$$T_1(x) = T_2(x)$$

c)

x	1	2	3
$\frac{2x}{x} + 9x$	11	20	29
$2 + 9x$	11	20	29

$$T_1(x) = T_2(x)$$

d)

x	0	1	2	3	4
$6x^2$	0	6	12	18	24
$3x + 3x$	0	6	12	18	24

$$T_1(x) = T_2(x)$$

K5

3 $T_1(x)$: Wertetabelle B $T_2(x)$: Wertetabelle A $T_3(x)$: Wertetabelle D $T_4(x)$: Wertetabelle C

K3

- 4 a) 1 $T_1(x) = T_3(x)$ und $T_2(x) = T_4(x)$, aber $T_1(x) \neq T_2(x)$
 2 $T_1(x) = T_4(x)$ und $T_2(x) = T_3(x)$, aber $T_1(x) \neq T_2(x)$
- b) 1 Die Länge des Rechteckumfangs lässt sich mit $T_4(x)$ oder mit $T_2(x)$ bestimmen. $T_4(x)$ erhält man, wenn man die Längen der Rechteckseiten nacheinander addiert:
 $a + 2 + a + a + 2 + a = 4a + 4 = T_4(x)$
- 2 Die Länge des Rechteckumfangs lässt sich mit $T_1(x)$ oder mit $T_4(x)$ bestimmen. $T_1(x)$ erhält man, wenn man die Längen Rechteckseiten nacheinander addiert:
 $a + 4 + 2a + a + 4 + 2a = 6a + 8 = T_1(x)$

K5

5 Individuelle, äquivalente Schülerlösungen, z. B.:

- a) $x + 2$ b) $2x + 2$ c) $x^2 + 1$ d) $3x + 2$ e) $6 - x$ f) $x^2 + 1$

VERSTÄNDNIS

- K1** ■ Term 1 wurde mithilfe des Distributivgesetzes richtig umgeformt. Bei dem anderen Term wurde bei der Umformung ein Fehler gemacht, da Variablen addiert wurden, die nicht gleichartig sind.

K5 1 a) $4 \cdot y$ b) $3 \cdot a$ c) $4 \cdot b$ d) $9 \cdot x$ e) $-10 \cdot r$ f) $147 \cdot y$
 g) $2 \cdot (b + c)$ h) $5,5 \cdot x$ i) $-5,2 \cdot t$ j) $-6,1 \cdot q$ k) $0 \cdot x = 0$ l) $-\frac{25}{24}p$

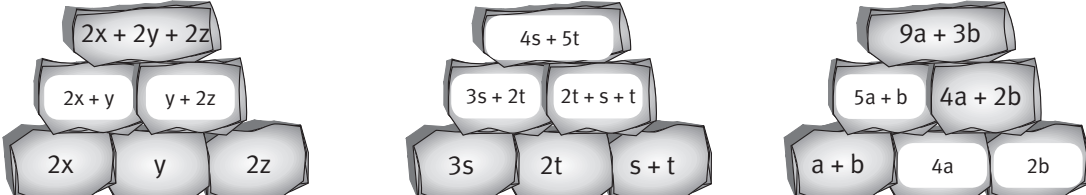
K5 2 a) $5 \cdot x + 7 \cdot y$ b) $6 \cdot a + 8 \cdot b$ c) $-2 \cdot s + 0 \cdot t = -2 \cdot s$
 d) $-2 \cdot m + 2 \cdot n$ e) $22 \cdot x + 30 \cdot y$ f) $15 \cdot a + 10 \cdot b$
 g) $0 \cdot m + (-8) \cdot x$

K5 3 a) $30x + 8$ Ergebnis für $x = -2$: -52
 b) $2x + 14$ Ergebnis für $x = -2$: 10
 c) $7x + 2$ Ergebnis für $x = -2$: -12
 d) $1,3$ Ergebnis für $x = -2$: $1,3$
 e) $18x + 12y$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: 12
 f) $-3y + 2x$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: -16
 g) $-3x + 6y - 5$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: 25
 h) $12x - 15y$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: -84
 i) $4,7x + 5y$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: $10,6$
 j) $2,5x + 8y$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: 27
 k) $7y - 3x$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: 34
 l) $2y + x - 7$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: -1
 m) $0,2y - 0,4x - 2,5$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: $-0,9$
 n) $5x - 4y - 5,2$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: $-31,2$
 o) $-8 + \frac{5}{8}y + \frac{1}{4}x$ Ergebnis für $x = -2$ und $y = 4$: -6

K5 4 a) $6a + 4a = 10a$ b) $2x + 3x + 4x = 9x$ c) $12z - 7z + 3z = 8z$
 d) $15q - 22q = -7q$ e) $222s - 91s + 3s = 134s$ f) $2,8x + 2,2x = 5x$
 g) $7r + (-2r) - 3s + s = 5r - 2s$ h) $3y + 4y - 8x - 4x = 7y - 12x$

K5 5 Lösungsmöglichkeiten:

a) $15a + 3a - 3a = 15a$	$18a + 2a - 5a = 15a$	$10a + 9a - 4a = 15a$
b) $-5b - 6b + 31b = 20b$	$-b - 3b + 24b = 20b$	$-9b - b + 30b = 20b$
c) $6c - 8c + 3 \cdot c = c$	$7c - 9c + 3 \cdot c = c$	$-c - c + 3 \cdot c = c$
d) $-9d - 0,5d = -9,5d$	$-10d - (-0,5d) = -9,5d$	$-d - 8,5d = -9,5d$
e) $2 \cdot e - 0,8e + 0,1e = 1,3e$	$2 \cdot e - e + 0,3e = 1,3e$	$2 \cdot e - 5e + 4,3e = 1,3e$
f) $-2f + 4f - 0,5f + 0,6f = 2,1f$	$-4 + 2,2f - 0,1f + 4 = 2,1f$	$-2f + 3f - 0,9f + 2f = 2,1f$

K5 6 a) 

- b) Für das Ergebnis im obersten Stein werden die äußeren Steine jeweils einmal benötigt, der mittlere Stein dafür zweimal. Für die Zahlenmauern sind individuelle Lösungen möglich.

K1

- 7 1 Marco: $u = a + b + a + b$ 2 Moritz: $u = 2 \cdot a + 2 \cdot b$

Marcos Rechnung zeigt die Reihenfolge auf, wie er die einzelnen Seitenlängen miteinander addiert hat. Moritz hingegen hat bereits die beiden gleich langen Seiten im Term zusammengefasst und musste nur noch die richtigen Zahlen einsetzen.

K5

- 8 Korrigierte Rechnungen:

a) $8v + 3v - v = 10v$

b) $1,5 + 2,5x + x = 3,5x + 1,5$

c) $4a - a = 3a$

d) $\frac{e}{2} - \frac{1}{2}e - e = 0$

e) $a - 9 + a - 6 + a - 5 + a - 6 + a - b + a - 9 + a - 5 = 6a - b - 40$

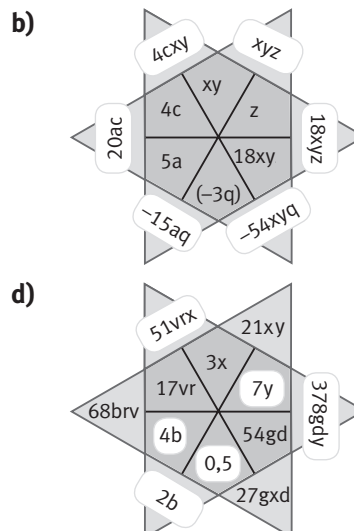
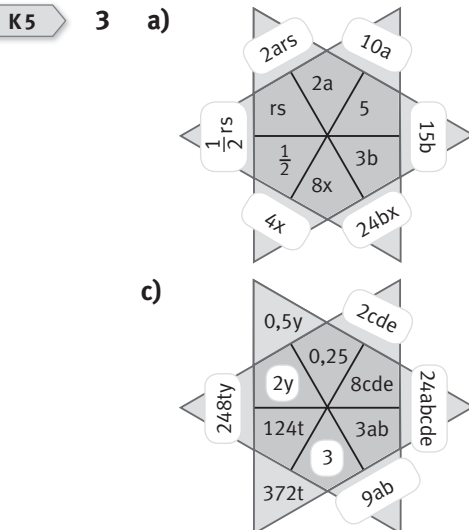
KAPITEL 6

VERSTÄNDNIS

- K6** ■ Das Kommutativgesetz ist deshalb gültig, da man die Division auch durch eine Multiplikation mit einer Bruchzahl ersetzen kann und bei der Multiplikation das Kommutativgesetz gilt.

- K5** 1 a) $48y$ b) $4a$ c) $84x$ d) $15ab$
 e) $144xy$ f) $6ab$ g) $6rs$ h) $168pq$
 i) $20z$ j) $12af$ k) $34qs$ l) $25cd$
 m) $4k$ n) $27lm$ o) $32uv$ p) $22rs$
 q) $\frac{1}{3}ilk$ r) $150abc$ s) $25ef$ t) $4acd$

- K5** 2 a) $8v$ b) $85d$ c) $540sx$ d) $32f$ e) $-3q$
 f) $6bcs$ g) a h) $-5,25cfk$ i) $21qw$ j) $10abc$
 k) $35xyz$ l) $180xz$ m) $10r$ n) $32ab$ o) $\frac{1}{2}xy$
 p) $12abc$ q) $1,5xy$



- K5** 4 a) $7x \cdot 3 = 21x$ b) $4q \cdot \frac{1}{2} = 2q$ c) $-4b \cdot 16 = -64b$
 d) $4t \cdot r \cdot 2s = 8rst$ e) $120pq : 40 = 3pq$ f) $3y : 9 \cdot 6x = 2xy$
 g) $16x \cdot (-2z) \cdot \left(-\frac{1}{8}\right)y = 4xyz$ h) $2q \cdot (-2)pr \cdot (-2)s = 8pqrs$ i) $x \cdot y \cdot z : 1 = xyz$
 j) $14a \cdot 1,5x \cdot y = 21axy$ k) $-c \cdot d \cdot (-r) \cdot 3 = 3cdr$ l) $-\frac{3}{8} \cdot (-2) \cdot abc = \frac{3}{4}abc$

VERSTÄNDNIS

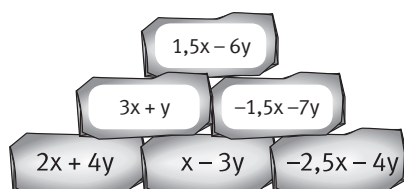
- K1** ■ Man kann die Klammern bei der Addition von Summen weglassen, da das Vorzeichen gleich bleibt.
- K1** ■ Das Ergebnis des zweiten Terms wird größer, da nicht die Klammer von $2a$ subtrahiert wird, sondern nur die 6.
- K1** ■ Es muss ein gemeinsamer Faktor gefunden und ausgeklammert werden.
- K1** ■ Richtig ist: $6ab + a = a \cdot (6b + 1)$. Es muss jeder Summand durch den gemeinsamen Faktor (hier a) geteilt werden: $6ab + a = a \cdot 6b + a \cdot 1 = a \cdot (6b + 1)$.

- K5** 1 a) $10x + 3y$ b) $4a - b$ c) $-8z + 5$
 d) $6e - f$ e) $-10x + 3y$ f) $4z + 5$
 g) $2s - t$ h) $-12x + 18y$ i) $-4a + ab$
 j) $-4x + 3y$ k) $20 - 15b$ l) $r - 2s$
 m) $8a + 2b$ n) $-7x - 18y$ o) $e + f$
 p) $13 + x + z$ q) $8a - 4b$ r) $-2x + 8$

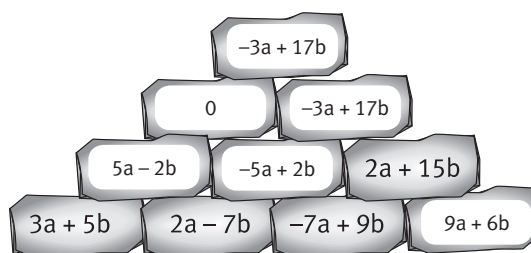
- K3** 2 a) $u(a) = (1,2a + 1) + (12 - 3a) + 2a = 0,2a + 13$
 b) $u(x) = (0,2x + 6) + (9x - 0,5) + 2,5x + 15 = 11,7x + 20,5$

- K5** 3 a) $6x + 5y - 2z$ b) $-6,5r + 4s - 5t$
 c) $1,5a^2 - a + 5,5$ d) $-5,8x - 6,9y - z$
 e) $x + 14y$ f) $-24r - 12s - 2rs$
 g) $-12,3a - 3,7b + 8c - 6,5b - 9,1a + 3,2c + 5b + 7a - 2c = -14,4a - 5,2b + 9,2c$
 h) $-x - 3x - 4y - 0,5z + 2,5x - 9y - 0,5z - 5,2y + 1,2z = -1,5x - 18,2y + 0,2z$
 i) $3,7e - 5,9f + 4,3e + 7,1f - 7e + 2f = e + 3,2f$
 j) $2a + 3b + 7c - 2b - a + 4a + 2c - 5b - c = 5a - 4b + 8c$

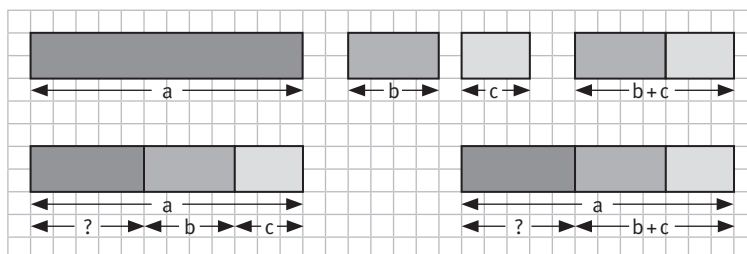
- K5** 4 a)



- b)

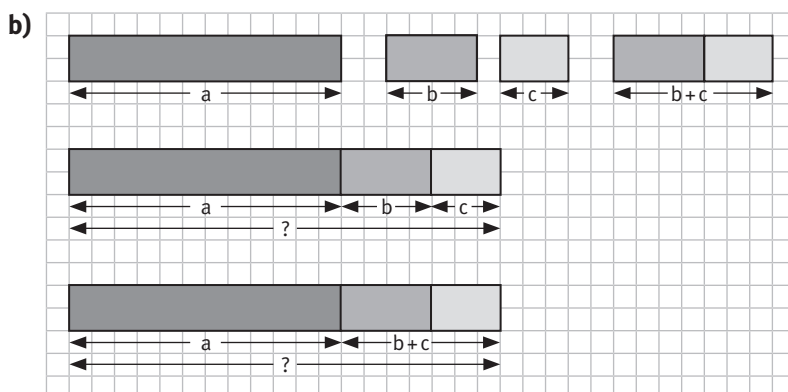


- K1** 5 a)



$$x = a - b - c = a - (b + c)$$

Lässt man die Klammern bei der Subtraktion einer Summe oder Differenz weg, müssen alle Vorzeichen in der Klammer umgekehrt werden.



$$x = a + b + c = a + (b + c)$$

Lässt man bei der Addition einer Summe oder Differenz die Klammern weg, bleiben alle Vorzeichen in der Klammer erhalten.

K3

- 6 a) $9x - (3x + 4y) = 6x - 4y$
 b) $17a + (23a - 15b) = 40a - 15b$
 c) $(3 + 3x) + (4 + 4x) = 7 + 7x$
 d) $1,3x - (4,8x - (-1,5y)) = 1,3x - 4,8x - 1,5y = -3,5x - 1,5y$
 e) $-(0,5e + 1,5f) + (9,5f - 4,6e) = -0,5e - 1,5f + 9,5f - 4,6e = -5,1e + 8f$
 f) $(3x + 4y) - ((x + y) - (2x + 2y)) = 3x + 4y - x - y + 2x + 2y = 4x + 5y$

K5

- 7 a) $144x + 60y$ b) $-50c - 20d$ c) $17c - 3$ d) $48x + 144$
 e) $3 - v$ f) $-1,4br - 2,2by$ g) $-2g + h$ h) $0,6x + 0,2$
 i) $-2 - 0,1t$ j) $0,9 - 0,5x$ k) $28x + 14$ l) $3,4c + 1,7a$
 m) $15y - xy$ n) $144x + 60y$ o) $2k^2 + \frac{4}{3}k$ p) $-2g + h$

K5

- 8 a) $23q + 63r$ b) $39xy - 65x + 13rx$ c) $-11218pq + 158p$ d) 0
 e) $-2,5tp - 2ms$ f) $-6x - 9y$ g) $6,4xy - 2,8z$ h) $-1,6x - 9,6g$
 i) $24,7x - 19x$ j) $-2xy - 6xz$ k) $-6,5e - f$ l) $-2xz + 12x$

K5

- 9 a) $2m + 2n$ (Sonne) b) $2y - 6x$ (Zahl) c) $7n - 4m$ (Kreis) d) $1 + 0,5t$ (Bruch)

K3

- 10 a) $(8x + y) \cdot (-3) = -24x - 3y$
 b) $y \cdot (-4x - (-8,2)) = -4xy + 8,2y$

K5

- 11 a) $x \cdot (13a + 5)$ b) $5 \cdot (2r - s)$ c) $yz \cdot (x + 2)$ d) $6a \cdot (b - c)$
 e) $0,5x \cdot (1 - y)$ f) $a \cdot (x - y)$ g) $5r \cdot (3 - 5s)$ h) $3a \cdot (4b + 1 - 5c)$
 i) $7p \cdot (7pq - 2)$ j) $g \cdot \left(-\frac{4}{3}h + 1\right)$ k) $r \cdot (1,8s - 2 + s)$ l) $\frac{2}{5}xy \cdot (1 + 2y)$

K5

- 12 a) $x \cdot \left(\frac{1}{2}a + 3 - 7y\right)$ b) $a \cdot (c - b + 3,2bc)$ c) $2m \cdot (3n + 2k + 4)$
 d) $s \cdot (2,5f - 1,5t + 12)$ e) $7r \cdot (-5s + 3 - 7t)$ f) $0,3g \cdot (4h + 1 - 5k)$
 g) $\frac{1}{3}d \cdot (2d + 4c + 3e)$ h) $kl \cdot (0,8 - 1,6n + m)$ i) $xy \cdot (1,9 - 4,6 + 1)$

K5

- 13 a) $2z(x - y) = 2xz - 2yz$ b) $4s \cdot (2u - 5t) = 8su - 20st$
 c) $10 \cdot (4x + 3z) = 40x + 30z$ d) $-2 \cdot (3b - 4c) = -6b + 8c$
 e) $\frac{1}{2}af + \frac{1}{3}ae = a \cdot \left(\frac{1}{3}f + \frac{1}{3}e\right)$
 f) $11c \cdot (2a + 3b - 5d) = 22ca + 33cb - 55cd$
 g) $8axy - 4ax + 2q = a \cdot (8xy - 4ax + 2)$

K3

- 14 $A(z) = (5z \cdot 2) + 2 \cdot (2,5z + 5) + (10 \cdot z)$
 $= 10z + 5z + 10z + 10z$
 $= 15z + 20z$
 $= 35z$

K1

- 15 a) falsch: $2x - (3x + 4) = -x + 4$
 richtig: $2x - (3x + 4) = -x - 4$
 c) falsch: $b + (2y + 4z) = 2by + 4bz$
 richtig: $b + (2y + 4z) = b + 2y + 4z$
 e) falsch: $6y - 3yz = 3y \cdot (2 - yz)$
 richtig: $6y - 3yz = 3y \cdot (2 - z)$
 g) falsch: $2u \cdot (3v + 6w) \cdot 2v = 6uv + 12vw$
 richtig: $2u \cdot (3v + 6w) \cdot 2v = 12uv^2 + 24uvw$
 i) falsch: $8s \cdot (4r + s) = 32rs + 9s$
 richtig: $8s \cdot (4r + s) = 32rs + 8s^2$
 b) falsch: $3 \cdot (4a + 7) = 12a + 7$
 richtig: $3 \cdot (4a + 7) = 12a + 21$
 d) falsch: $(8g - 14r) : 2 = 8g - 7r$
 richtig: $(8g - 14r) : 2 = 4g - 7r$
 f) falsch: $10x \cdot (xz + 2yz) = 10xz + 20xz$
 richtig: $10x \cdot (xz + 2yz) = 10x^2z + 20xyz$
 h) falsch: $2x + (3x + y) = 5x + 2xy$
 richtig: $2x + (3x + y) = 5x + y$
 j) falsch: $(9a + 5) \cdot 0,5b = 4,5ab + 5,5b$
 richtig: $(9a + 5) \cdot 0,5b = 4,5ab + 2,5b$

KAPITEL 6

VERSTÄNDNIS

- K6** ■ Beim Lösen einer Gleichung sind zwei Terme mit Variablen durch ein Gleichheitszeichen verbunden. Die Variablen auf den beiden Seiten haben denselben Wert, der berechnet werden soll.
- K6** ■ Beim systematischen Probieren werden Werte in die Gleichung eingesetzt und untersucht, ob die Werte die Gleichung lösen. Ist dies nicht der Fall, muss das Verfahren verfeinert werden.

- K5** 1 a) Lösen durch systematisches Probieren:

a	$9a - 19$
1	-10
2	-1
3	8
4	17

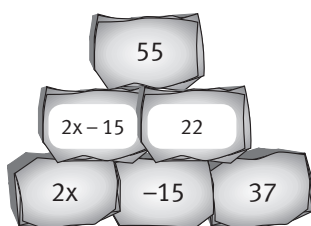
Lösen durch die Umkehraufgabe:

$$\begin{array}{ccccccc}
 a & \xrightarrow{\cdot 9} & 9a & \xrightarrow{-19} & 9a - 19 & & \\
 || & & & & & & || \\
 4 & \xleftarrow{:9} & 36 & \xleftarrow{+19} & 17 & &
 \end{array}$$

- b)** $b = -8$ **c)** $c = 15$ **d)** $d = -12$ **e)** $e = -3$ **f)** $f = 7$
g) $g = -0,25$ **h)** $h = -4,5$ **i)** $i = -9$ **j)** $j = -7,2$ **k)** $k = -3,2$
l) $l = 0$ **m)** $w = 0$ **n)** $x = -1,7$ **o)** $z = -0,425$ **p)** $y = 3,75$

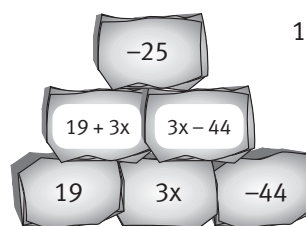
- K3** 2 a) 1 $u = 7,5x$ 2 $u = 4x + 8,4$ 3 $u = 4,5x - 2,5$
- b) Umfang 24 cm:
- 1 $24 \text{ cm} = 7,5x$ 2 $24 \text{ cm} = 4x + 8,4 \text{ cm}$ 3 $24 \text{ cm} = 4,5x - 2,5 \text{ cm}$
- $x = 3,2 \text{ cm}$ $x = 3,9 \text{ cm}$ $x = 5\frac{8}{9} \text{ cm}$
- $3x = 9,6 \text{ cm}$ $x + 4,2 \text{ cm} = 8,1 \text{ cm}$ $1,75x = 10\frac{11}{36} \text{ cm}$
- $3,5x = 11,2 \text{ cm}$ $x - 1,8 \text{ cm} = 4\frac{4}{45} \text{ cm}$
- $x - 0,7 \text{ cm} = 5\frac{17}{90} \text{ cm}$
- $\frac{3}{4}x = 4\frac{5}{12} \text{ cm}$
- Umfang 39 cm:
- 1 $39,3 \text{ cm} = 7,5x$ 2 $39,3 \text{ cm} = 4x + 8,4 \text{ cm}$ 3 $39,3 \text{ cm} = 4,5x - 2,5 \text{ cm}$
- $x = 5,24 \text{ cm}$ $x = 7,725 \text{ cm}$ $x = 9\frac{13}{45} \text{ cm}$
- $3x = 15,72 \text{ cm}$ $x + 4,2 \text{ cm} = 11,925 \text{ cm}$ $1,75x = 16\frac{23}{90} \text{ cm}$
- $3,5x = 18,34 \text{ cm}$ $x - 1,8 \text{ cm} = 7\frac{22}{45} \text{ cm}$
- $x - 0,7 \text{ cm} = 8\frac{53}{90} \text{ cm}$
- $\frac{3}{4}x = 6\frac{29}{30} \text{ cm}$

K5 3 a)



$$\begin{aligned} 2x - 15 + 22 &= 55 \\ 2x + 7 &= 55 \\ x &= 24 \end{aligned}$$

b)



$$\begin{aligned} 19 + 3x + 3x - 44 &= -25 \\ 6x - 25 &= -25 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

- K1 4 a) Die Lösung ist eine negative Zahl, da das Ergebnis der Gleichung kleiner ist als die andere Seite.
 b) Die Lösung ist eine negative Zahl, da das Ergebnis der Gleichung eine positive Zahl ist.
 c) Die Lösung ist eine positive Zahl, da das Ergebnis der Gleichung positiv ist.
 d) x ist eine negative Zahl, da der Faktor vor dem x negativ ist, aber das Ergebnis positiv.
 e) x ist eine negative Zahl, da eine Differenz gebildet werden soll, deren Ergebnis negativ ist.
 f) x ist eine positive Zahl, da ein negatives Ergebnis entstehen soll, aber der Faktor vor dem x schon negativ ist.
 g) Die Lösung der Gleichung ist eine negative Zahl, da ein größeres Ergebnis als -6 erzeugt werden soll, aber der Faktor vor dem x negativ ist.
 h) Die Lösung der Gleichung ist eine negative Zahl, da ein negatives Ergebnis entstehen soll, der Faktor vor dem x aber positiv ist.
 i) x ist eine positive Zahl, da das Ergebnis der Gleichung negativ ist und der Faktor vor dem x auch negativ ist.
 j) x ist eine negative Zahl, da das Ergebnis der Gleichung negativ sein soll, der Faktor vor dem x aber positiv ist.
 k) Die Lösung der Gleichung ist eine positive Zahl, da sowohl das Ergebnis als auch der Faktor vor dem x positiv sind.
 l) x ist eine negative Zahl, da das Ergebnis positiv wird, aber der Faktor vor dem x negativ ist.

K3 5 a) $7 \cdot x + 2,5 = 6$

Lösung durch Einschachteln: $x = \frac{1}{2}$

b) $\frac{4}{5} \cdot y - \frac{3}{15} = 1 \frac{1}{5}$

Lösung durch Einschachteln: $y = \frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4}$

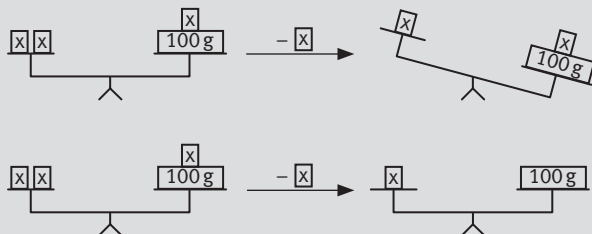
K3 6 Gleichung: $2 \cdot 4x + x = 27,90 \text{ €}$

$9x = 27,90 \text{ €}$

$x = 3,10 \text{ €}$

Die Kinderkarte kostet 3,10 € und die Karte für die Erwachsenen 12,40 €.

- Äquivalenzumformungen müssen auf beiden Seiten durchgeführt werden, da die Gleichung immer gleichwertig bleiben und die Waage immer im Gleichgewicht stehen muss.



- Die Multiplikation mit null ist nicht erlaubt, da sie nicht umkehrbar ist. Die Division durch null ist überhaupt nicht möglich. Beide Verfahren verändern den Wahrheitswert der Gleichung.

1 a) ① $3x = 500\text{ g} + x$ $| -x$
 ② $2x = 500\text{ g}$ $| : 2$
 ③ $x = 250\text{ g}$ $\mathbb{L} = \{250\text{ g}\}$

c) ① $5y + 16 = 3y + 48$ $| -3y - 16$
 ② $2y = 32$ $| : 2$
 ③ $y = 16$ $\mathbb{L} = \{16\}$

b) ① $4M = 200\text{ g} + 2M$ $| : 2$
 ② $2M = 100\text{ g} + M$ $| -M$
 ③ $M = 100\text{ g}$ $\mathbb{L} = \{100\text{ g}\}$

2 a) 1 $3x + 1 = 2x + 5$ $|-2x - 1$ 2 $x = 4$
b) 1 $2x + 8 = 5x + 2$ $|-2x - 2$ 2 $3x = 6$ $|:3$ 3 $x = 2$
c) 1 $3x + 3 = 2x + 6$ $|-2x - 3$ 2 $x = 3$

3 a) $5x = 45$ $| : 5$
 $x = 9$

b) $x - 2 = 8$ $| + 2$
 $x = 10$

c) $8x + 4 = 20$ $| - 4$
 $8x = 16$ $| : 8$
 $x = 2$

d) $7 - x = 5$ $| - 5 + x$
 $2 = x$

e) $7x = 7$ $| : 7$
 $x = 1$

f) $123x = 0$ $| : 123$
 $x = 0$

g) $13 - 2x = -1$ $| + 2x + 1$
 $14 = 2x$ $| : 2$
 $x = 7$

h) $3 + 4x + 5 = 7$ $| - 3 - 5$
 $4x = -1$ $| : 4$
 $x = -\frac{1}{4}$

i) $17 - a = 8,5$ $| + a - 8,5$
 $8,5 = a$

j) $8 + 2x = -52$ $| - 8$
 $2x = -60$ $| : 2$
 $x = -30$

k) $\frac{1}{3}c + 3 = 0$ $| - 3$
 $\frac{1}{3}c = -3$ $| : \frac{1}{3}$
 $c = -9$

l) $4f + 2 = 2$ $| - 2$
 $4f = 0$ $| - 4$
 $f = 0$

m) $2m + 7 = m$ $| - m - 7$
 $m = -7$

n) $18 - 2s = 3s$ $| + 2s$
 $18 = 5s$ $| : 5$
 $3,6 = s$

o) $-8t - 120 = 4t$ $| + 8t$
 $-120 = 8t$
 $-15 = t$

p) $4 - 8p = 2p - 8$ $| + 8p + 8$
 $12 = 10p$ $| : 10$
 $1,2 = p$

4 a) $x + 3 = 14$ $|-3$
 $x = 11$

b) $6x = 18$ $|:6$
 $x = 3$

c) $3x - 12 = 36$ $|+12$
 $3x = 48$ $|:3$
 $x = 16$

d) $\frac{1}{4}x + 3 = 5$ $|-3$
 $\frac{1}{4}x = 2$ $|: \frac{1}{4}$
 $x = 8$

e) $x : 8 = 8$ $| \cdot 8$
 $x = 64$

- K6** 5 a) Die Summe aus dem Fünffachen einer ganzen Zahl und 8 ergibt 13. $x = 1$
 b) Die Differenz aus 210 und einer ganzen Zahl ist 158. $x = 52$
 c) Die Differenz aus 12 und dem Quotienten einer ganzen Zahl und 2 ist 3. $x = 18$
 d) Die Summe aus der Gegenzahl von a und 3 ergibt 7. $x = -4$
 e) Addiert man zum Vierfachen einer ganzen Zahl 5, erhält man 5. $x = 0$
 f) Subtrahiert man von einer ganzen Zahl 7, erhält man 128. $x = 135$

K5 6 a)

$$\begin{array}{lcl} 8 + 3x = x + 7 & & -8 \\ -8 & \leftarrow & \\ 3x = x - 1 & & -x \\ -x & \leftarrow & \\ 2x = -1 & & :2 \\ :2 & \leftarrow & \\ x = -\frac{1}{2} & & \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{lcl} \frac{2}{3}a + 2 = 4 & & -2 \\ -2 & \leftarrow & \\ \frac{2}{3}a = 2 & & : \frac{2}{3} \\ : \frac{2}{3} & \leftarrow & \\ a = 3 & & \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{lcl} 2,6s - 9,2 = 0,4s + 18,3 & & +9,2 \\ +9,2 & \leftarrow & \\ 2,6s = 0,4s + 27,5 & & -0,4s \\ -0,4s & \leftarrow & \\ 2,2s = 27,5 & & :2,2 \\ :2,2 & \leftarrow & \\ s = 12,5 & & \end{array}$$

- K3** 7 $34 = 10 + 3x \quad | -10$
 $24 = 3x \quad | :3$
 $x = 8$
 Cedric muss 8 Wochen sparen, damit er sich sein Modellflugzeug kaufen kann.

- K3** 8 a) $y = 3 \cdot (x + 2)$, wobei $x = 3$
 $y = 15$
 Betül ist jetzt 15 Jahre alt und ihr kleiner Bruder Kemal 3.
 b) $2 \cdot (x + 3) + (x + 3) = 24$
 $3x + 9 = 24 \quad | -9$
 $3x = 15 \quad | :3$
 $x = 5$
 Martin ist im Moment 13 und seine kleine Schwester 5 Jahre alt.
 c) $85 + 2 = 3x$
 $87 = 3x \quad | :3$
 $29 = x$
 Opa Herrmanns jüngster Neffe ist 29 Jahre alt.

KAPITEL 6

K5

9 a)

$$2 \cdot (a + 1) = a + 3 \cdot (a - 5)$$

- 1 $2a + 2 = a + 3a - 15$
- 1 $2a + 2 = 4a - 15$
- 2 $-4a$ $-2a + 2 = -15$ $-4a$
- 2 -2 $-2a = -17$ -2
- 3 $: (-2)$ $a = \frac{17}{2}$ $: (-2)$
- 4 $a = \frac{17}{2}$

b)

$$2 \cdot (b - 3) - (b + 1) = 8$$

- 1 $2b - 6 - b - 1 = 8$
- 1 $b - 7 = 8$
- 2 $+7$ $b = 15$ $+7$
- 4 Probe: $2 \cdot (15 - 3) - (15 + 1)$
 $= 24 - 16$
 $= 8 \checkmark$

c)

$$c = 8 + (3 - c)$$

- 1 $c = 11 - c$
- 2 $+c$ $2c = 11$ $+c$
- 3 $: 2$ $c = \frac{11}{2}$ $: 2$

d)

$$(3d - 6) : 3 = 13 - (d + 1)$$

- 1 $d - 2 = 13 - d - 1$
- 1 $d - 2 = 12 - d$
- 2 $+d$ $2d - 2 = 12$ $+d$
- 2 $+2$ $2d = 14$ $+2$
- 3 $: 2$ $d = 7$ $: 2$
- 4 Probe: $(3 \cdot 7 - 6) : 3 = 13 - (7 + 1)$
 $15 : 3 = 5$
 $5 = 5 \checkmark$

e)

$$\frac{1}{2} \cdot (6e - 7) = 12$$

- 1 $3e - \frac{7}{2} = 12$
- 2 $+\frac{7}{2}$ $3e = 15,5$ $+\frac{7}{2}$
- 3 $: 3$ $e = 5\frac{1}{6}$ $: 3$

f)

$$\begin{array}{lcl}
 1 & & -0,2(8f+7) = 8 - (0,6f - 0,6) \\
 1 & +0,6f \rightarrow & -1,6f - 1,4 = 8 - 0,6f + 0,6 \quad \leftarrow +0,6f \\
 2 & +1,4 \rightarrow & -f - 1,4 = 8 + 0,6 \quad \leftarrow +1,4 \\
 2 & & -f = 8 + 2 \\
 3 & & -f = 10 \\
 3 & \cdot (-1) \rightarrow & f = -10 \quad \leftarrow \cdot (-1) \\
 4 & & \text{Probe: } -0,2(8 \cdot (-10) + 7) = 8 - (0,6 \cdot (-10) - 0,6) \\
 & & -0,2(-80 + 7) = 8 - (-6 - 0,6) \\
 & & -0,2 \cdot (-73) = 8 + 6 + 0,6 \\
 & & 14,6 = 14 + 0,6 \\
 & & 14,6 = 14,6 \checkmark
 \end{array}$$

g)

$$\begin{array}{lcl}
 & & 3g - 7 = g - 1 + 2 \cdot (g + 4) \\
 1 & & 3g - 7 = g - 1 + 2g + 8 \\
 1 & & 3g - 7 = 3g + 7 \\
 2 & -3g \rightarrow & -7 = 7 \quad \leftarrow -3g
 \end{array}$$

h)

$$\begin{array}{lcl}
 & & -8,5 + 3h + 2,4 = 3 \cdot (2 + h) - 5 \\
 1 & & -6,1 + 3h = 6 + 3h - 5 \\
 1 & & -6,1 + 3h = 1 + 3h \\
 2 & -3h \rightarrow & -6,1 = 1 \quad \leftarrow -3h
 \end{array}$$

K2

10 a) Hier wurde die 15 nicht durch 3 dividiert. Richtig heißt die Gleichung:

$$x + 5 = 17 \quad | -5$$

$$x = 12$$

b) Das Minuszeichen wurde weggelassen. Richtige Lösung:

$$-2x = -28 \quad | : (-2)$$

$$x = 14$$

c) Der Faktor vor dem x wurde weggelassen. Richtig heißt die Gleichung:

$$-\frac{1}{4}x = -54\frac{1}{2} \quad | : \left(-\frac{1}{4}\right)$$

$$x = 217$$

K5

- 11 a) $x = 2$ b) $x = 4$ c) $x = 5$ d) $x = 17$ e) $x = 3$ f) $x = 2$ g) $x = 3,6$
 h) $x = 0$ i) $x = 2$ j) $x = -1$ k) $x = -11$ l) $x = 12$ m) $x = \frac{5}{3}$ n) $x = 6\frac{35}{48}$

KAPITEL 6

K2 12 a)

$$\begin{array}{lcl}
 13 + 0,8y = -\frac{2}{5}y - 4 & \xrightarrow{-13} & 0,8y = -\frac{2}{5}y - 17 \\
 +\frac{2}{5}y & & 0,8y + \frac{2}{5}y = -17 \\
 & \xrightarrow{:1,2} & 1,2y = -17 \\
 & & y = -14\frac{1}{6}
 \end{array}$$

Nicole, achte in Zukunft besser auf die Vorzeichen und die Umwandlung von Brüchen in Dezimalbrüche.

b)

$$\begin{array}{lcl}
 (x+4) \cdot 2 = \frac{1}{3}x - 2 & & \\
 2x + 8 = \frac{1}{3}x - 2 & \xrightarrow{-8} & 2x = \frac{1}{3}x - 10 \\
 -\frac{1}{3}x & & 1\frac{2}{3}x = -10 \\
 :1\frac{2}{3} & & x = -6
 \end{array}$$

Nicole, achte genau auf die Klammern, dann kannst du einige Fehler vermeiden. Man teilt durch einen Bruch, indem man mit dem Kehrbuch multipliziert.

K5 13 a) $x = -8$ b) $x = \frac{23}{4}$ c) $x = 3\frac{2}{3}$ d) $x = 4\frac{4}{13}$ e) $x = -\frac{1}{2}$ f) $x = 2$

K3 14 a) Die Gleichung heißt: $8 \cdot (x+3) = (2x-6) : 3$. Die Zahl heißt $-3\frac{6}{11}$.

b) Die Gleichung heißt: $(3 \cdot (y+2) - 9) : 3 = y - 1$. Das Ergebnis der Gleichung ist $0 = 0$, das heißt alle Zahlen aus dem Zahlenbereich $\mathbb{Z}$ sind Lösung der Gleichung.

K2 15 Ein Tag hat $24 \cdot 3600 \text{ s} = 86400 \text{ s}$. Dann gilt:

$$0,5x = 86400 \quad | : 0,5$$

$$x = 172800$$

Es dauert 172800 Tage ≈ 471 Jahre, bis die Uhr wieder richtig läuft.

K6 16 a) Subtrahiere von einer Zahl 2 und teile das Ergebnis durch 3. Die Zahl, die du erhältst, ist 54.
 $x = 164$

b) Verdreifache die Summe aus einer Zahl und 1,20. Das Ergebnis, das du bekommst, ist 28.
 $x = 8\frac{2}{15}$

c) Verdopple die Summe aus einer Zahl und 4. Das Ergebnis ist um 2 kleiner als die Zahl.
 $x = -10$

K2 17 a) Es sind hier verschiedene Lösungen möglich. Einige Beispiele:

$$1 \quad a = 3 \rightarrow -3a = -9 \rightarrow -3a - 5a = -9 - 5a \rightarrow -8a = -9 - 5a \rightarrow -8a + 7 = -9 - 5a + 7 \rightarrow \dots$$

$$2 \quad b = -6 \rightarrow -5b = 30 \rightarrow -5b + 2b = 30 + 2b \rightarrow -3b - 2 = 28 + 2b \rightarrow \dots$$

$$3 \quad c = 0,8 \rightarrow 0,5c = 0,4 \rightarrow 0,5c + 5 = 5,4 \rightarrow 0,5c + 5 - 3c = 5,4 - 3c \rightarrow \dots$$

$$4 \quad d = -\frac{3}{8} \rightarrow 8d = -3 \rightarrow 8d + 12 = 9 \rightarrow (8d + 12) \cdot 3 = 27 \rightarrow (8d + 12) \cdot 3 + 5d = 27 + 5d \rightarrow \dots$$

$$5 \quad e = -4,7 \rightarrow e + 2,7 = -2 \rightarrow 7e + 2,7 = -2 + 6e \rightarrow (7e + 2,7) : 2 = -1 + 3e \rightarrow \dots$$

b) Es sind individuelle Lösungen möglich.

VERSTÄNDNIS

K6

- Bei $\mathbb{L} = \{ \}$ gibt es keine Lösung für die Gleichung, bei $\mathbb{L} = \{0\}$ ist 0 die Lösung der Gleichung.

K1

- Ja, die Grundmenge kann mehr Zahlen enthalten als die Lösungsmenge, da die Gleichung beispielsweise für einen ganzen Zahlenbereich definiert ist, aber nur zwei Ergebnisse der Grundmenge Lösung der Gleichung sind. Die Umkehrung ist nicht möglich, da nur der Zahlbereich der Grundmenge derjenige sein kann, aus dem auch die Lösungsmenge sein kann.

K5

- 1 a) $x = -9$ $\mathbb{L} = \{-9\}$

Lösen durch systematisches Probieren:

x	$15 + 3x$
-5	0
-6	-3
-7	-6
-8	-9
-9	-12

Lösen durch die Umkehraufgabe:

$$\begin{array}{ccccccc}
 x & \xrightarrow{\cdot 3} & 3x & \xrightarrow{+15} & 15 + 3x & & \\
 \parallel & & & & \parallel & & \\
 -9 & \xleftarrow{:3} & -27 & \xleftarrow{-15} & -12 & &
 \end{array}$$

- b) $a = 2,5$ $\mathbb{L} = \{ \}$ c) $y = 7$ $\mathbb{L} = \{7\}$ d) $s = -6,25$ $\mathbb{L} = \{-6,25\}$
 e) $0 = 0$ $\mathbb{L} = \mathbb{Q}$ f) $x = 3,75$ $\mathbb{L} = \{ \}$ g) $t = 4$ $\mathbb{L} = \{4\}$
 h) $q = 0$ $\mathbb{L} = \{0\}$

K5

- 2 a) $x = -6\frac{2}{3}$ $\mathbb{L} = \{ \}$ b) $c = -5$ $\mathbb{L} = \{ \}$ c) $a = 4,5$ $\mathbb{L} = \{ \}$
 d) $s = -16,4$ $\mathbb{L} = \{ \}$ e) $y = \frac{11}{3}$ $\mathbb{L} = \{ \}$ f) $0 = -5$ $\mathbb{L} = \{ \}$

K5

- 3 a) Die Gleichung ist lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$, nicht aber für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$.
 b) Die Gleichung ist für alle Zahlbereiche lösbar.
 c) Die Gleichung ist lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$, aber nicht für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$.

K3

- 4 a) 1 $\mathbb{G} = \mathbb{N}$ 2 $\mathbb{G} = \mathbb{Q}^+$
 b) 1 In der Klasse sind 32 Schülerinnen und Schüler. $\mathbb{L} = \{32\}$
 2 Eine Kugel Eis kostet 0,90 €. $\mathbb{L} = \{0,90\}$

K3

- 5 a) F: Wie lange hat Anna im Mai telefoniert?
 R: $5,99 + 0,06 \cdot x = 9,41$
 Durch Einschachteln erhält man $x = 57$.
 A: Anna hat im Mai 57 Minuten telefoniert.
- b) F: Ab wie vielen Minuten Gesprächszeit lohnt sich für Anna die Flatrate?
 R: $5,99 + 0,06 \cdot x > 15$
 Durch Einschachteln erhält man $x > 150$.
 A: Die Flatrate lohnt sich ab 151 Minuten.

KAPITEL 6

K3

6 a)

Anzahl Abwaschtage	0	5	7	9	13	17
€	12	14,50	15,50	16,50	18,50	20,50

b) $12 + 0,50x = 20,50$; $x = 17$

Nach 17-mal Abwaschen kann Timo sich das Spiel leisten.

K3

7 Hier können auch Gleichungen aufgestellt und gelöst werden. Die erhaltene Lösung ist dann in Bezug auf den Sachverhalt zu bewerten.

a) $125 + 1,5x \geq 340$; mit $G = N$

$$1,5x \geq 215$$

$$x \geq 143\frac{1}{3}$$

Es müssen mindestens 144 Besucher kommen, damit kein Verlust entsteht.

b) Einnahmen: $125 + 1,5 \cdot x$

c) $125 + 150y \geq 375$

$$150y \geq 250$$

$$y \geq 1\frac{2}{3}$$

Eine sinnvolle Grundmenge ist hier Q^+ . Der Eintritt muss mindestens 1,67€ betragen, damit alle Kosten gedeckt sind.

VERSTÄNDNIS

K6

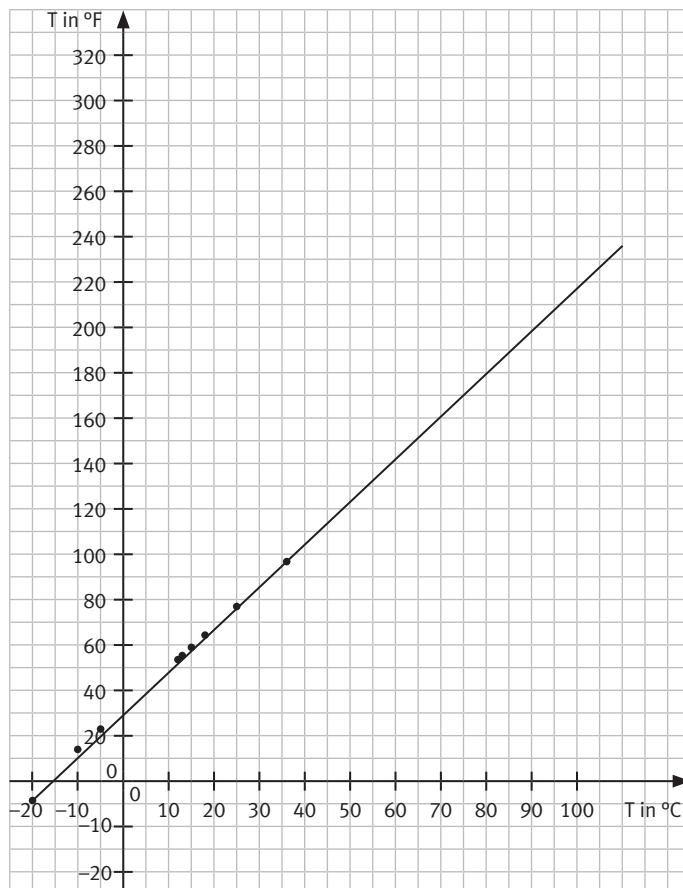
- Eine Skizze anzufertigen ist sinnvoll, da oft so viele Informationen gegeben sind, dass man den Überblick leicht verliert.

K3

- 1 Term: $147 - 31 - 76 = 40$ Prinzessinnenkostüme
Der Kostümhändler verkauft 40 Prinzessinnenkostüme.

K4

2 a)



Temperatur in °C	-20	-10	-5	12	13	15	18	25	36
Temperatur in °F	-4	14	23	53,6	55,4	59	64,4	77	96,8

b) Wasser siedet bei 212 °F und gefriert bei 32 °F.

c) 1 $T_F = \frac{9}{5} \cdot T_C + 32$

2 Ja, der Term stimmt mit den Werten der Tabelle überein.

d)

Temperatur in °C	-20	-10	-5	12	13	15	18	25	36
Temperatur in K	253,15	263,15	268,15	285,15	286,15	288,15	291,15	298,15	309,15

K3

- 3 Rechnung: $(2468,40\text{€} - 150\text{€}) : 20,70\text{€/m} = 112\text{ m}$.
Die Länge des Rechtecks beträgt 23 m: $(112\text{ m} - 23\text{ m}) : 2 = 44,5\text{ m}$.
Das Grundstück ist 44,5 m breit.

KAPITEL 6

K3 4 Rechnung: $17 + x + 16 + x + 15 + x + 14 + x + 3 + x = 200$

$$\begin{array}{rcl} 5x + 65 & = & 200 \\ 5x & = & 135 \\ x & = & 27 \end{array} \quad \begin{array}{l} | - 65 \\ | : 5 \end{array}$$

K3 5 $35 \text{ €} - 60 \cdot 0,29 \text{ €} - 45 \cdot 0,22 \text{ €} = 7,70 \text{ €}$
 $7,70 \text{ €} : 35 = 0,22 \text{ €}$
 Eine Flasche Mineralwasser kostet 22 ct.

K2 6 In einer Minute befördert Pumpe 1 $\frac{1}{60}$ des Wassers, Pumpe 2 pumpt $\frac{1}{48}$.
 Dann gilt: $\left(\frac{1}{60} + \frac{1}{48}\right) \cdot x = 1$

$$\begin{array}{rcl} \frac{3}{80}x & = & 1 \\ x & = & 26\frac{2}{3} \end{array} \quad | : \frac{3}{80}$$

Die Pumpen brauchen zusammen 26 Minuten 40 Sekunden, um den Pool zu füllen.

KNOBELN

K3

- Gleichung: $0,5x + 3 = 3x - 7$. Die gesuchte Zahl ist 4.
- Gleichung: $x + 13 = 3 \cdot (-5)$. Die gesuchte Zahl heißt -28 .
- Gleichung: $(10 \cdot (15 - y) + y) - (10y + 15 - y) = 27$. Die gesuchte Zahl ist 69 oder 96.
- Gleichung: $8y - 0,5 \cdot (12 + y) = 9$. Die gesuchten Zahlen sind 2 und 14.

K3 1 a) (Bei 2 und 4 sind nur die äußeren Kanten zu zählen.)

1 $4a + 10b$

2 $6a + 10b$

3 $11a + 14b$

4 $8a + 4b$

b) ($a = 7,5 \text{ cm}$; $b = 4,3 \text{ cm}$)

1 $u = 73 \text{ cm}$

2 $u = 88 \text{ cm}$

3 $u = 142,7 \text{ cm}$

4 $u = 77,2 \text{ cm}$

($a = 9 \text{ cm}$; $b = 2,3 \text{ cm}$)

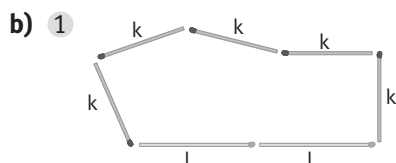
1 $u = 59 \text{ cm}$

2 $u = 77 \text{ cm}$

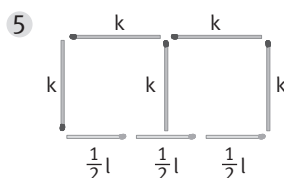
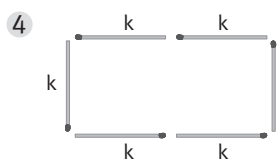
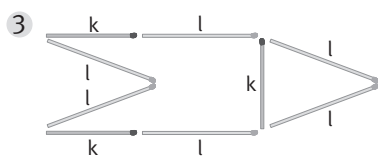
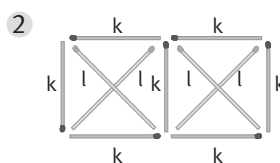
3 $u = 131,2 \text{ cm}$

4 $u = 81,2 \text{ cm}$

K3 2 a) 1 $2l + 4k$ 2 $4k + l$



3 $6k + 3l$ 4 $10k + 6l$



K3 3 a) Darstellung 4 passt zum angegebenen Term: Zu Beginn gibt es eine Kugel, zu der je Schritt 2 weitere Kugeln hinzukommen.

b) Es gibt individuelle Lösungsmöglichkeiten, z. B.: Eine Klasse macht einen Ausflug durch die Stadt, der Lehrer geht voraus, anschließend kommen paarweise die Schüler.

K5 4 a) 33; 24; 20,4

c) 37,24; -46,55; -24,5

e) 20,3; -15,7; -30,1

g) 3,28; -1,85; -0,5

b) 560; -448; -851,2

d) $5\frac{5}{8}$; $2\frac{13}{16}$; $11\frac{11}{16}$

f) 16; -7,4; -16,76

h) 3,5; 7,1; 8,54

K5 5 gelb und lila

K5 6 a) Die Terme sind in $\mathbb{G}$ nicht äquivalent.

c) Die Terme sind in $\mathbb{G}$ äquivalent.

b) Die Terme sind in $\mathbb{G}$ äquivalent.

d) Die Terme sind in $\mathbb{G}$ nicht äquivalent.

K5 7 Die Terme $1 + 2 \cdot x + 2$ und $x + 3 + x$ sind äquivalent.

Die Terme $0,5x + 5 + 0,5x + 5^0$ und $6 + x$ sind äquivalent.

K4 8 a)

x	0	2	4	6	8	10	12
T(x)	9	8	7	6	5	4	3

b) $T(x) = 9 - \frac{1}{2}x$

c)

x	1	3	5	7	9	11
T(x)	8,5	7,5	6,5	5,5	4,5	3,5

K3

9

a)

b)

c)

d)

Mauer/ Diagramm	Diagramm (fortgesetzt)	Beschreibung	Term für Anzahl Würfel bei $G = \mathbb{N}$
1 B	Anzahl Würfel Schritt	Pro Schritt werden zwei Würfel hinzugefügt.	$2x$
2 C	Anzahl Würfel Schritt	An einen bereits vorhandenen Würfel werden pro Schritt drei Würfel hinzugefügt.	$1 + 3x$
3 A	Anzahl Würfel Schritt	Pro Schritt werden drei Würfel hinzugefügt.	$3x$

K5

- 10 a) $95b + 2$ b) $-5y$ c) $89t$ d) $6x - 2$ e) $13x + 6y - 12$ f) $2x + y - 8$
 g) $9,5x + 6y$ h) $29y - 158$ i) $136q$ j) $-2r + 2m + 7x - 10$ k) $\frac{5}{3}m + 9n - o + 2p$

K5

- 11 1. Rechnung:

Martin fasst $7xy - xy \cdot 5$ zusammen zu $(7xy - xy) \cdot 5$, er beachtet nicht die Regel „Punktrechnung vor Strichrechnung“. Korrekt ist: $7xy - xy \cdot 5 + 3xy = 7xy - 5xy + 3xy = 5xy$
 Das Einsetzen von $x = 3$ und $y = 19$ ergibt 285.

2. Rechnung:

Martin fasst bei der Subtraktion $4xy$ und $3xy$ falsch zusammen, weil er das Minuszeichen falsch ausklammert. Korrekt ist: $13 - 4xy - 3xy = 13 - 7xy$
 Das Einsetzen von $x = 3$ und $y = 19$ ergibt -386.

K5

- 12 a) $a + b - 128$ b) $-3f + 12g$ c) $76xy + 1212xz$ d) $-22 - y$ g) $2y$ h) $36x + 20$

K5

- 13 a) $14 \cdot (2x + 1)$ b) $5 \cdot (-3b + a)$ c) $1,7 \cdot (2c + a)$
 d) $x \cdot (2 + 5y)$ e) $y \cdot (15 - x)$ f) $3 \cdot (3z + 4)$

- K5** 14 a) $5x \cdot (a + 5b)$ b) $4p \cdot (6 + 4q)$
 c) $17 \cdot (2 - y)$ d) $6k \cdot (2dl - 3m)$
 e) $23rt \cdot (5 - 9s)$ f) $b \cdot (15 + 3c - 2a)$
 g) $2a \cdot (2c + 3 - 4b)$ h) $13x \cdot (4z - 2y + 5yz)$

- K2** 15 $x = 4$: $(4 + 3 - 2) \cdot x \cdot x = 80$ $x = -10$: $(4 + 3 - 2) \cdot x \cdot x = 500$
 $x = \frac{1}{2}$: $4 \cdot 3 \cdot 2 + (x - x) = 24$ $x = 0$: $4 \cdot 3 \cdot 2 + (x - x) = 24$

- K5** 16 Hinweis:
 Die Tabelleneinträge im Buch sollten bei den Teilaufgaben c), f), g) und h) verbessert werden.
 Korrektur:

- c) Term: $34 - 17y$; Faktor: 17 f) Term: $15b + 3bc - 2ab$; Faktor: b
 g) Term: $4ac + 6a - 8ab$; Faktor: 2a h) Term: $5dxz - 26xy + 65xyz$; Faktor: 13x
 a) $4l \cdot mo \cdot 3n = 12lmno$ b) $4ab + 3ab - 2ac + 10ac = 7ab + 8ac$
 c) $x \cdot 189y \cdot z \cdot \frac{17}{189} = 17xyz$ d) $15t \cdot 5r \cdot 3 \cdot (-2s) : 10 = -5rst$
 e) $s \cdot 0,7st \cdot 3 = 2,1stu$ f) $7k \cdot \frac{1}{2}lt \cdot (-4k) : (0,2k^2) = -70lt$

- K3** 17 a) $(72 - 21c) \cdot 3x = 216x - 63cx$ b) $(12x - 8y) + 5 = 12x - 8y + 5$
 c) $7t - (8r + 2s) = 7t - 8r - 2s$ d) $(176e + 64c) : 8 = 22e + 8c$

- K5** 18 a) $\mathbb{L} = \{1,5\}$ b) $\mathbb{L} = \left\{-\frac{3}{7}\right\}$ c) $\mathbb{L} = \{-10\}$ d) $\mathbb{L} = \{-11\}$
 e) $\mathbb{L} = \{ \}$ f) $\mathbb{L} = \{0\}$ g) $\mathbb{L} = \left\{-6\frac{5}{8}\right\}$ h) $\mathbb{L} = \{-1\}$

Lösungswort: brackets, auf Deutsch heißt das Wort: Klammern

- K3** 19 a) $2a + 4 - 7 + a = -12$
 $3a - 3 = -12$ $| + 3$
 $3a = -9$ $| : 3$
 $a = -3$
 $\mathbb{L} = \{-3\}$
 b) $(-2,5b - 8) \cdot 4 + 3 = -94$
 $-10b - 32 + 3 = -94$
 $-10b - 29 = -94$ $| + 29$
 $-10b = -65$ $| : (-10)$
 $b = 6,5$
 $\mathbb{L} = \{6,5\}$
 c) $\left(\frac{1}{4}c - \frac{4}{5}\right) \cdot 10 + 2,5c = -6$
 $2,5c - 8 + 2,5c = -6$
 $5c - 8 = -6$ $| + 8$
 $5c = 2$ $| : 5$
 $c = \frac{2}{5}$
 $\mathbb{L} = \left\{\frac{2}{5}\right\}$

- K1** 20 a) Die Gleichung ist nur für $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$ lösbar, nicht aber für $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$ oder $\mathbb{G} = \mathbb{N}$.
 b) Die Gleichung hat keine Lösung.
 c) Die Gleichung ist für $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$ lösbar, nicht aber für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$.

- K5** 21 a) $\mathbb{L} = \{7,8\}$ b) $\mathbb{L} = \left\{-\frac{16}{9}\right\}$ c) $\mathbb{L} = \{4,2\}$ d) $\mathbb{L} = \left\{-3\frac{3}{17}\right\}$

KAPITEL 6

K3 22 Gleichung: $4 \cdot (x + 2) = 120$ $| : 4$
 $x + 2 = 30$ $| - 2$
 $x = 28$

$$28 : 8 = 3,5$$

Das Schachbrett hat eine ursprüngliche Länge von 28 cm. Ein Feld ist also ursprünglich 3,5 cm lang.

K3 23 $x + (x + 0,28) + (x + 0,28 + 0,13) + (x + 0,28 + 0,13 + 0,38) = 10$
 $4x + 1,48 = 10$ $| - 1,48$
 $4x = 8,52$ $| : 4$
 $x = 2,13 \text{ m}$

Seil 1: 2,13 m Seil 2: 2,41 m Seil 3: 2,54 m Seil 4: 2,92 m

K3 24 $(x + 3x) + x + 3x + 20 = 360$
 $8x + 20 = 360$ $| - 20$
 $8x = 340$ $| : 8$
 $x = 42,5$

Die Verteidiger haben gut 40, die Mittelfeldspieler knapp 130 und die Stürmer ungefähr 190 Tore geschossen.

K3 25 $\alpha + 0,5\alpha + \alpha + 50 = 180$
 $2,5\alpha = 130$ $| : 2,5$
 $\alpha = 52^\circ; \beta = 26^\circ; \gamma = 102^\circ$

K3 26 $3,20 + 0,80x = 10$ $x = 8,5$ Paula kann 8 Packungen Zucker kaufen.

K3 27 $2x + 24 = 160$ $x = 68$ Frau Huber wiegt weniger als 68 kg, Herr Huber weniger als 92 kg.

K2 28 a)

Seitenlänge a in cm	5	10	15	20	25	30
neue Seitenlänge (a + 5) in cm	10	15	20	25	30	35
Flächeninhalt a ² in cm ²	25	100	225	400	625	900
neuer Flächeninhalt (a + 5) ² in cm ²	100	225	400	625	900	1225
Zunahme des Flächeninhalts in cm ²	75	125	175	225	275	325

b) Zunahme des Flächeninhalts in cm² bei ursprünglicher Seitenlänge a:

Term: $(a + 5)^2 - a^2$ bzw. $10a + 25$

Gleichung: $10a + 25 = 225$

Lösung: $a = (225 - 25) : 10 = 20$

Die ursprüngliche Seitenlänge betrug 20 cm, die neue Seitenlänge beträgt 25 cm. Der Flächeninhalt steigt von 400 cm² um 225 cm² auf 625 cm².

K2 29 a)

Stefanie erbt x Euro	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Sandra erbt x € + 1000 €	6000	7000	8000	9000	10000	11000
Sabine erbt 3x € + 3000 €	18000	21000	24000	27000	30000	33000
Summe in €	29000	34000	39000	44000	49000	54000

b) Erbe in € mit x als Stefanies Anteil:

Term: $x + (x + 1000) + 3 \cdot (x + 1000)$ bzw. $5x + 4000$

Gleichung: $5x + 4000 = 44000$

Lösung: $x = (44000 - 4000) : 5 = 8000$

Stefanie erbt 8000 €, Sandra 9000 € und Sabine 27000 €.

- K5** 1 a) 341 (-139,5) b) 82 (-26,5) c) 1,8 (-4,4)

- K3** 2 Lösungsmöglichkeiten:

a) Sei a die kürzere Seite, dann ist $3 \cdot a$ die längere Seite.

$$u = a + 3 \cdot a + a + 3 \cdot a = 8 \cdot a$$

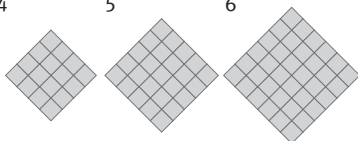
b) Sei a die kürzere Seite, dann ist die längere Seite $a + 6,5$ cm lang.

$$u = a + a + 6,5 \text{ cm} + a + a + 6,5 \text{ cm} = 4 \cdot a + 13 \text{ cm}$$

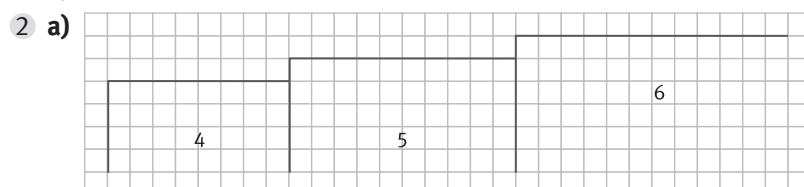
c) Sei x die Länge eines Schenkels, dann ist die Länge der Basis $\frac{1}{5} \cdot 2x = \frac{2}{5} \cdot x$.

$$u = x + x + \frac{2}{5} \cdot x = 2\frac{2}{5} \cdot x$$

- K3** 3 1 a) 4 5 6

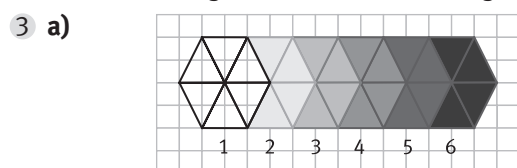


b) Anzahl der Quadrate beim n -ten Schritt: n^2



b) Die Länge der n -ten Strecke beträgt jeweils n Kästchenlängen nach oben und $2 \cdot n$ Kästchenlängen zur Seite.

Gesamtlänge des n -ten Streckenzuges: $3 \cdot n$ Kästchenlängen



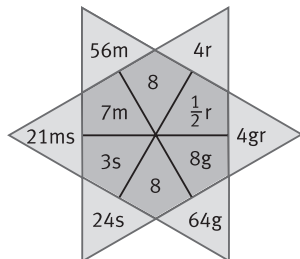
b) Mit jedem Schritt kommen 4 Dreiecke hinzu, nur die erste Figur hat 2 Dreiecke mehr.

Anzahl der Dreiecke der n -ten Figur: $4 \cdot n + 2$

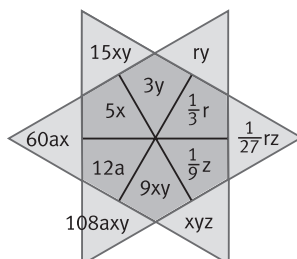
- K5** 4 a) $3 \cdot b + 2$ und $3 \cdot x + 2$ b) $15 \cdot (x - 9)$ c) $18y$
d) $(8 + q) : 7$ e) $3 \cdot x - 13$

- K5** 5 a) $3e - 13j + 8r - 3x$
b) $q + 5\frac{2}{3}t + \frac{2}{3}tq$

- K5** 6 a)



- b)



KAPITEL 6

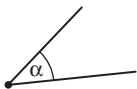
- K5** 7 a) $71mt$ b) $2axy$ c) $10rs$ d) $3x$
- K5** 8 a) $2 - 10r$ b) $8 + \frac{1}{2}s$ c) $-x + 2y$ d) $6\frac{1}{2} + 23p$
- K5** 9 a) $2 \cdot (13y - 2bz)$ b) $3y \cdot (2 - z)$ c) $4 \cdot (3a + 2)$ d) $10x \cdot (z + 2)$
- K3** 10 a) $a - 7 = 45$ $a = 52$ b) $6 \cdot b = 84$ $b = 14$
- K3** 11 a) $a = -7$. Gleichung lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$. Gleichung nicht lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$.
 b) $x = 6$. Gleichung lösbar für jeden Zahlenbereich $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}$.
 c) $y = 1,1$. Gleichung lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$. Gleichung nicht lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$.
 d) Gleichung immer erfüllt für alle Zahlen aus $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}$.
 e) Gleichung nicht lösbar (in keinem Zahlenbereich).
 f) $f = -1,25$. Gleichung lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{Q}$. Gleichung nicht lösbar für $\mathbb{G} = \mathbb{N}$ und $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$.
- K5** 12 a) $x = -6$ $\mathbb{L} = \{-6\}$
 b) $y = -8,8$ $\mathbb{L} = \{\}$
 c) $z = -45$ $\mathbb{L} = \{-45\}$
 d) $a = \frac{25}{8}$ $\mathbb{L} = \{\}$
 e) $2a + 6 = 2a + 6$ $\mathbb{L} = \mathbb{Z}$
 f) $c = 0$ $\mathbb{L} = \{0\}$
- K5** 13 a) $x = 0,8$ $\mathbb{L} = \{0,8\}$ b) $x = 10$ $\mathbb{L} = \{10\}$
 c) $y = -30$ $\mathbb{L} = \{-30\}$ d) $y = 6\frac{2}{3}$ $\mathbb{L} = \{6\frac{2}{3}\}$
 e) $x = 3,25$ $\mathbb{L} = \{3,25\}$ f) $r = 5\frac{1}{3}$ $\mathbb{L} = \{5\frac{1}{3}\}$
 g) $s = 8\frac{1}{6}$ $\mathbb{L} = \{8\frac{1}{6}\}$ h) $t = 1$ $\mathbb{L} = \{1\}$
- K3** 14 Sei x die Breite der Scheune. Dann gilt für die Länge d der Dachsparren: $d = 3 \cdot \left(\frac{1}{4} \cdot x\right) = \frac{3}{4} \cdot x$.
 $x = 14$ m, also $d = 10,5$ m
 $x = 15$ m, also $d = 11,25$ m
 $x = 16$ m, also $d = 12$ m
- K3** 15 Lösungsmöglichkeit:
 Sei b die Breite des Quaders, dann ist $l = 2b$ die Länge des Quaders und $h = 3l = 6b$ die Höhe des Quaders.
 Gesamtkantenlänge: $4h + 4l + 4b = 72$ cm
 Also:
 $24b + 8b + 4b = 36b$; $36b = 72$ cm
 $b = 2$ cm
 $l = 2b = 4$ cm
 $h = 6b = 12$ cm
- K2** 16 Sei t die Zeit in Sekunden.
 $600 - 2t = 4t$
 $t = 100$
 Nach 100 s = 1 min 40 s sind beide Flugzeuge auf gleicher Höhe (nämlich in 400 m Höhe).
- K1/6** 17 Die Aussage ist richtig.

- K1/6** 18 Die Aussage ist falsch. $3x \cdot x = 3x^2$
- K1/6** 19 Die Aussage ist richtig für die alleinige Addition und Multiplikation. Ansonsten ist sie im Allgemeinen falsch.
- K1/6** 20 Die Aussage ist falsch. Man darf beide Seiten nur mit einer Zahl ungleich null multiplizieren, sonst ändert sich die Lösungsmenge der Gleichung.
- K1/6** 21 Die Aussage ist richtig. Beispiele findet man bei Aufgabe 10 auf dieser Seite.
- K1/6** 22 Die Aussage ist richtig.
- K1/6** 23 Die Aussage ist im Allgemeinen falsch. Terme und Gleichungen bieten oft eine Möglichkeit, Sachaufgaben zu lösen, es gibt aber noch weitere (z. B. Tabellen, Graphen, Probieren).
- K1/6** 24 Die Aussage ist richtig.
- K1/6** 25 Die Aussage ist richtig.

- K5** 1 a) $\alpha \approx 55^\circ$ b) $\beta \approx 100^\circ$ c) $\gamma \approx 146^\circ$

- K6** 2 a) In der Mathematik werden sechs Winkelarten unterschieden:

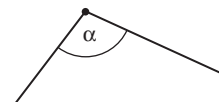
spitzer Winkel: $\alpha < 90^\circ$



rechter Winkel: $\alpha = 90^\circ$



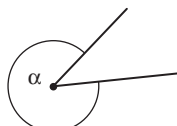
stumpfer Winkel: $90^\circ < \alpha < 180^\circ$



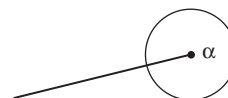
gestreckter Winkel: $\alpha = 180^\circ$



überstumpfer Winkel: $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

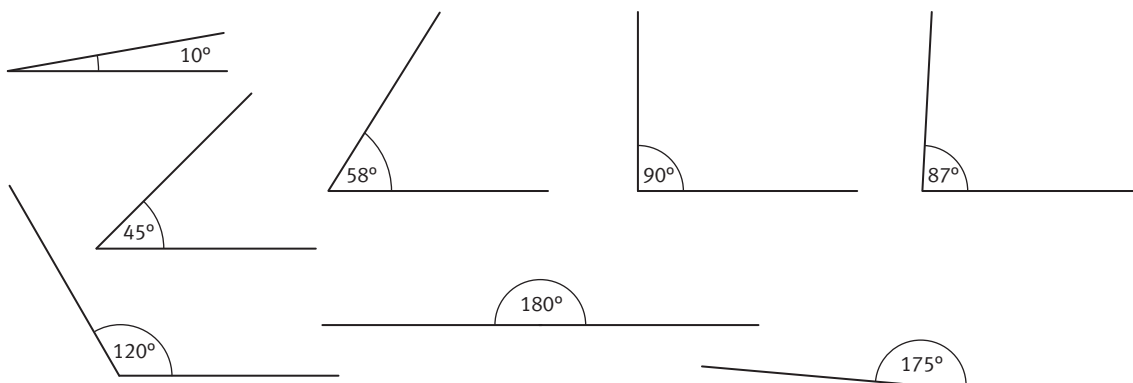


Vollwinkel: $\alpha = 360^\circ$

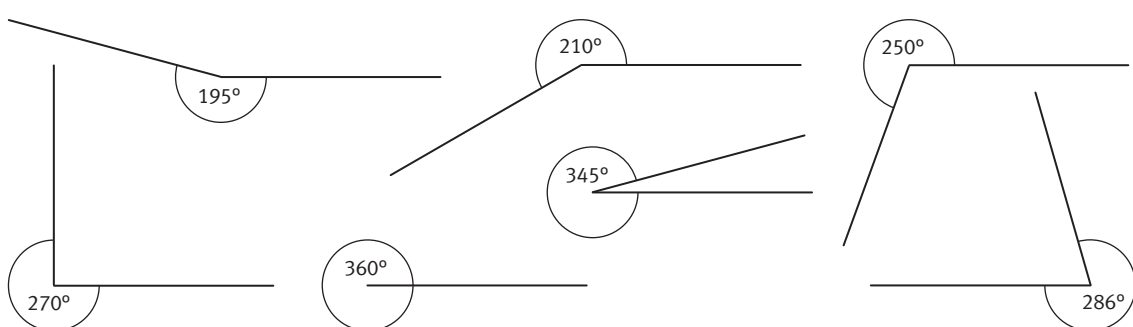


- b) α : spitzer Winkel β : stumpfer Winkel γ : stumpfer Winkel
 σ : rechter Winkel ε : überstumpfer Winkel φ : spitzer Winkel ω : gestreckter Winkel

- K5** 3 a)



- b)



- K5** 4 a) $\beta = 180^\circ - \alpha - \gamma = 180^\circ - 89^\circ - 58^\circ = 33^\circ$
 b) $\gamma_1 = 360^\circ - \gamma = 360^\circ - (180^\circ - 41^\circ - 39^\circ) = 360^\circ - 100^\circ = 260^\circ$

- K5** 5 a) $\alpha = 37^\circ$ $\beta = 143^\circ$ $\gamma = 37^\circ$ $\delta = 143^\circ$ $\varepsilon = 37^\circ$
 b) $\alpha = 29^\circ$ $\beta = 55^\circ$ $\gamma = 96^\circ$ $\delta = 96^\circ$ $\varepsilon = 29^\circ$

- K4** 6 a) A: -8,9 B: -7,4 C: -5,7 b) D: -1,9 E: -0,6 F: 0,5

- K5** 7 a) $-9 < -6,5 < -6 < -4 < 0 < 4 < 4,5 < 7$ b) $-1 < -0,8 < -\frac{3}{4} < -0,3 < \frac{1}{4} < 0,3 < \frac{2}{3}$

K5 8

Alter Konto-stand	Gutschrift (+) Lastschrift (-)	Neuer Konto-stand
+375,45 €	+ 56,90 €	432,35 €
+78,20 €	- 87,85 €	-9,65 €
-67,34 €	+ 112,56 €	+45,22 €
+76,12 €	- 89,05 €	-12,93 €
-239,11 €	+ 25,66 €	-213,45 €
+31,02 €	- 45,67 €	-14,65 €

K5 9 a)

+	-6	+2,5	-8,7	+0,48
+12	6	14,5	3,3	12,48
-5,5	-11,5	-3	-14,2	-5,02
-3,4	-9,4	-0,9	-12,1	-2,92

·	-6	+2,5	-8,7	+0,48
+12	-72	30	-104,4	5,76
-5,5	33	-13,75	47,85	-2,64
-3,4	20,4	-8,5	29,58	-1,632

K5 10 a)

$$28 - (17 + 6) \equiv 28 - 17 - 6$$

b) $4,2 - (1,8 + 2,9) \leq 4,2 - 1,8 + 2,9$

c) $1,9 - (0,8 + 1,2) \leq 1,9 + 0,8 + 1,2$

d) $2\frac{1}{2} + \left(\frac{3}{4} - 2\right) \leq 2\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + 2$

e) $-3 - (-1,4 - 0,9) \geq -3 + 1,4 - 0,9$

f) $-3,5 - (1,2 + 8,7) \equiv -3,5 - 8,7 - 1,2$

g) $-3 \cdot (2,5 + 4) \leq -7,5 + 12$

K6 11 a)

a) Das Parallelogramm ist ein Viereck mit zwei Paar gegenüberliegenden, parallelen und gleich langen Seiten. Es ist punktsymmetrisch.

b) Eine Raute ist ein Viereck mit vier gleich langen Seiten. Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander und halbieren sich. Gegenüberliegende Seiten sind parallel. Eine Raute hat zwei Symmetrieachsen.

c) Das Drachenviereck ist ein Viereck, bei dem eine Diagonale Symmetrieachse ist.

d) Das Rechteck ist ein Viereck mit zwei Paar gleich langen, gegenüberliegenden, parallelen Seiten. Alle Winkel in den Eckpunkten sind rechte Winkel. Ein Rechteck ist punkt- und zweifach achsensymmetrisch.

e) Ein gleichschenkliges Dreieck hat zwei gleich lange Schenkel und zwei gleich große Basiswinkel.

f) Das Quadrat ist ein Viereck mit vier gleich langen Seiten. Die Winkel in den Eckpunkten sind rechte Winkel. Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander und halbieren einander im Diagonalschnittpunkt. Das Quadrat ist sowohl achsensymmetrisch als auch punktsymmetrisch.

K5 12 a)

$$\begin{array}{lll} a = 6 \text{ cm:} & A = 36 \text{ cm}^2 & u = 24 \text{ cm} \\ a = 12 \text{ dm:} & A = 144 \text{ dm}^2 & u = 48 \text{ dm} \\ a = 7,6 \text{ km} & A = 57,76 \text{ km}^2 & u = 30,4 \text{ km} \end{array}$$

b) Wenn die Seitenlänge des Quadrats verdoppelt wird, dann vervierfacht sich der Flächeninhalt. Der Umfang verdoppelt sich.

K5 13 a)

a) $a = 17,5 \text{ cm}$

b) $g = 42 \text{ cm}$

c) $h = 6 \text{ cm}$

d) $c = 35 \text{ cm}$

K3 14 a)

$$A_{\text{unten}} = \frac{1}{2} \cdot 28 \text{ m} \cdot 45 \text{ m} = 630 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{oben}} = \frac{1}{2} \cdot 23,5 \text{ m} \cdot 37,8 \text{ m} = 444,15 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Weg}} = 1260 \text{ m}^2 - 630 \text{ m}^2 - 444,15 \text{ m}^2 = 185,85 \text{ m}^2$$

b) Das Pflastern des Wegs kostet 10 035,90 €.

K3 15 a)

$$\frac{24}{30} = \frac{4}{5} = 0,8 = 80 \%$$

b) $\frac{18}{24} = \frac{3}{4} = 0,75 = 75 \%$

c) $\frac{81}{90} = \frac{9}{10} = 0,9 = 90 \%$

d) $\frac{4}{5} = 0,8 = 80 \%$

- K3** 16 a) Es sind individuelle Lösungen möglich.
 b) Es sind individuelle Lösungen möglich.
 c) 7 kommt häufiger vor, da es mehrere Möglichkeiten gibt, wie die Augensumme 7 entstehen kann: $6 + 1$, $5 + 2$, $4 + 3$. Für die Summe 2 gibt es mit $1 + 1$ nur eine Möglichkeit.

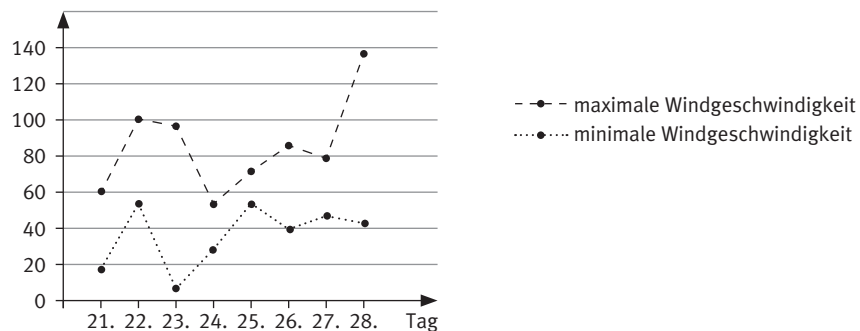
K4 17 a)

Tag	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.
Durchschnitt	39,5	77,5	52	41,5	63	63	63	90

Besonders windig war es am 22. und am 28. Februar.

- b) Lösungsmöglichkeit:

Windgeschwindigkeit in km/h



- c) Lösungsmöglichkeit:
 Zwei Säulen für jeden Tag zeichnen und diese miteinander vergleichen.
 Der Höhenunterschied der beiden Säulen vom 23. und vom 28. Tag ist dabei sehr groß.
 Alternative: Man berechnet für jeden Tag die Differenz aus maximaler und minimaler Windgeschwindigkeit und stellt diese Werte in einem Säulendiagramm dar.