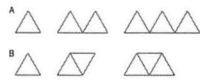


Variablen und Terme



Beschreibe mit einem Rechenausdruck, wie du für eine x-beliebige Anzahl von Kettengliedern die Anzahl der benötigten Streichhölzer angeben kannst.

Für eine beliebige Anzahl gleicher Dinge kann man Buchstaben oder andere Symbole verwenden. Diese werden **Variablen** genannt. Einen Rechenvorgang kann man in einem **Rechenausdruck** beschreiben. In dem Zahlen, Variablen und Rechenzeichen vorkommen. Solche Rechenausdrücke werden **Terme** genannt.

Tipp

Erkunde dich, was die Wörter „Variable“ und „Term“ ursprünglich bedeuten.

Beispiele

- a) $2 \cdot x$; $6 + a^2$; $t - 10$ und $8 : \square$ sind Terme. Die Variablen x , a , t und $\square$ stehen für eine beliebige Anzahl von gleichen Dingen.
 b) Einen Term kannst du schrittweise aufstellen:
 1. Schritt: Für eine beliebige Anzahl von Quadraten steht die Variable x .
 2. Schritt: Für das 1. Quadrat werden vier Streichhölzer benötigt, für jedes weitere Quadrat drei Streichhölzer.
 Für beliebig viele, weitere Quadrate x werden also $3 \cdot x$ Streichhölzer benötigt.
 3. Schritt: Da für das erste Quadrat ein Streichholz mehr gebraucht wird, wäre $3 \cdot x + 1$ ein möglicher Term für die Berechnung der Anzahl der benötigten Streichhölzer.



- 1 a) Beschreibe den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kettenglieder und der Anzahl der benötigten Streichhölzer.



- b) Bilde einen Term, mit dem du die Anzahl der Streichhölzer berechnen kannst.
 c) Lege eine Tabelle an und überprüfe deinen Term.

Anzahl der Kettenglieder	1	2	3	4	5
Anzahl der benötigten Streichhölzer					

- d) Stelle einen Term für die Anzahl der Streichhölzer auf und überprüfe ihn.



- 2 a) Trage die Anzahl der benötigten Streichhölzer in eine Tabelle ein.



Anzahl der Kettenglieder	1	2	3	4	5
Anzahl der benötigten Streichhölzer					

- b) Lege eine solche Kette mit vier und fünf Kettengliedern. Wie viele Streichhölzer benötigst du?
 c) ● Zwei Schüler haben Terme zur Berechnung der benötigten Streichhölzer gebildet.

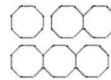
1. Term: $4 \cdot x + 1$ 2. Term: $5 + 4 \cdot (x - 1)$
 Beide Terme sind richtig. Erkläre, wie die beiden Schüler jeweils gezählt haben.

- 3 a) Trage in eine Tabelle ein, wie viele Seitenflächen verdeckt sind.



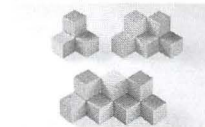
2er Türme	verdeckte Seitenflächen
1	
2	
3	

- b) ● Bilde einen Term, mit dem du die Anzahl der verdeckten Seitenflächen berechnen kannst.
 c) Überprüfe deinen Term an zwei längeren, doppelstöckigen Würfelmauern.



- 4 a) Bilde einen Term, mit dem du die Anzahl der benötigten Streichhölzer berechnest. Wofür steht die Variable?
 b) Berechne mit deinem Term die Anzahl der Streichhölzer mit 5, 10 und 20 Kettengliedern.

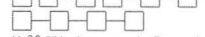
- 5 ● a) Wie viele Würfel benötigst du für die erste, zweite und dritte Mauer?



→ Kannst du/s? Seite 90, 1

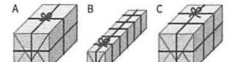
- b) Stelle einen Term auf. Wofür steht deine Variable?
 c) Überprüfe den Term mit zwei weiteren, längeren Mauern.
 d) Welchen Vorteil hat die Termschreibweise mit Variablen gegenüber der Schreibweise mit Zahlen?
 e) Suche noch einen anderen Term dafür.

- 6 a) Beschreibe den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Kettenglieder und der Anzahl der Streichhölzer.



- b) ● Bilde einen passenden Term und erkläre ihn deinem Partner bzw. deiner Partnerin mithilfe der Abbildung.

- 7 Drei Geschenke werden unterschiedlich verschmückt.



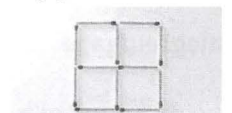
Bezeichnet man die Höhe mit a , die Breite mit b und die Länge mit c , so lässt sich die benötigte Länge des Geschenkbandes (ohne Knoten) mit Termen ausdrücken:

$$6a + 6b + 4c \quad 12a + 10b + 2c$$

$$4a + 4b + 4c$$

Welcher Term gehört zu welchem Paket?

- 8 ● Hier wurden 2 mal 2 Quadrate gelegt.



- a) Wie viele Streichhölzer brauchst du?
 b) Erweitere die Figur zuerst auf 3 mal 3 Quadrate und dann auf 4 mal 4 Quadrate. Wie viele Streichhölzer brauchst du jetzt? Bilde eine Regel, mit der du die Anzahl der benötigten Streichhölzer berechnen kannst. Benenne die Anzahl der Quadrate pro Reihe bzw. pro Spalte mit einer Variable.

Kommentare

Seiten 80, 81

Kurs Variablen und Terme

Kommentare zu den Kursseiten

Ähnlich wie auf der vorhergehenden Aktivseite soll auch in diesem Abschnitt bei der Entwicklung des Variablenverständnisses und bei der Termbildung vorwiegend auf die geometrischen Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler und auf das konkrete Legematerial (Streichhölzer und Würfel) zurückgegriffen werden.

Ein besonderer Wert wird hierbei auf das situationsgerechte Verständnis und die richtige Versprachlichung der in den Termen benutzten Rechenzeichen und Variablen gelegt. Dies gilt vor allem dann, wenn sich die Terme als Rechenvorschriften auf konkrete Objekte oder Situationen beziehen. Der Kasten „Übersetzungshilfe zum Aufstellen von Termen“ auf Schülerbuchseite 82 soll hierbei eine Unterstützung sein.

Materialliste

- 20 bis 30 Holzwürfel (ca. $3 \times 3 \times 3$ cm)
- mehrere Packungen Streichhölzer
- Kopiervorlage „Tandembogen – Terme aufstellen“ KV 35
- Kopiervorlage „Zahlenrätsel und Terme“ KV 36
- Kopiervorlage „Spiel: Terme berechnen“ KV 37
- Kopiervorlage „Das Termenspiel“ KV 38
- Arbeitsheft 7, Seiten 25 und 26
- Arbeitsheft Grundlagen 7, Seiten 28 und 29

Tipps für den Unterricht

In heterogenen Lerngruppen ist besonders für die abstraktionsschwächeren Lernenden unbedingt die Verwendung des konkreten Legematerials wie Streichhölzer und Holzwürfel zu empfehlen. So ist in allen Aufgaben auf dieser Doppelseite gewährleistet, dass die Abbildungen und Tabellen durch das Auszählen des dazu gelegten Materials sinnvoll unterstützt und überprüfbar sind.

Kommentare zu den Aufgaben

Die Aufgaben auf den Seiten 80 und 81 sind auf Handlungsorientierung und entdeckendes Lernen ausgelegt. Wichtig ist bei allen Aufgaben die saubere Klärung der Frage „Wofür steht die Variable?“ Aufgabenteile mit Vergleichen, Verallgemeinerungen und hohen Erkläranteilen sind mit einem Punkt gekennzeichnet.

- 8 Aufgabe 8 ist ein Zusatzangebot für leistungsstarke Lernende.

Lösungen

Seiten 80, 81

Einstiegsaufgabe

Für beide Ketten gilt: Die Variable x steht für die Anzahl der Dreiecke.

Rechenausdruck für die Anzahl der Streichhölzer in Kette A: $3 \cdot x$

Rechenausdruck für die Anzahl der Streichhölzer in Kette B: $2 \cdot x + 1$

- 1 a) Für jedes Kettenglied benötigt man vier Streichhölzer. Das heißt die Anzahl der Streichhölzer ist viermal größer als die Anzahl der Kettenglieder.

b) Term: $4 \cdot x$

c)

Anzahl der Kettenglieder	1	2	3	4	5
Anzahl der Streichhölzer	4	8	12	16	20

d) Term: $5 \cdot x$

Überprüfung für 1 bis 3 Kettenglieder

Anzahl der Kettenglieder	1	2	3
Anzahl der Streichhölzer	5	10	15

- 2 a)

Anzahl der Kettenglieder	1	2	3	4	5
Anzahl der Streichhölzer	5	9	13	17	21

b) Siehe Tabelle → Teilaufgabe a)

c) 1. Term: Für jedes Kettenglied benötigt man vier Streichhölzer außer dem 1. Kettenglied, für das man ein Streichholz mehr braucht, also 5.

2. Term: Für das erste Kettenglied braucht man fünf Streichhölzer und für jedes weitere nur vier.

Seite 81

- 3 a)

2er-Türme	verdeckte Seitenflächen
1	3
2	10
3	17

b) Variable x steht für Anzahl der 2er-Türme.

Term: $7 \cdot x - 4$

c) $x = 4$: $7 \cdot 4 - 4 = 28 - 4 = 24$

$x = 5$: $7 \cdot 5 - 4 = 35 - 4 = 31$

- 4 a) x steht für die Anzahl der 8-Ecke.

Term: $7 \cdot x + 1$

b)

Anzahl der Kettenglieder	5	10	20
Anzahl der Streichhölzer	36	71	141

- 5 a) Die erste Mauer besteht aus 4 Würfeln.

Die zweite Mauer besteht aus 7 Würfeln.

Die dritte Mauer besteht aus 10 Würfeln.

b) x steht für die Anzahl der Baueinheiten.

Term: $3 \cdot x + 1$

c) $x = 4$: $3 \cdot 4 + 1 = 12 + 1 = 13$

$x = 5$: $3 \cdot 5 + 1 = 15 + 1 = 16$

d) Den Term braucht man nur einmal aufzustellen, da er dann zur Berechnung aller beliebig langen Mauern verwendet werden kann.

e) Beispiele: $4 + 3 \cdot (x - 1)$ oder $4 + 3 \cdot x + 3$

- 6 a) Beispiel: Für das erste Kettenglied brauche ich 4 Streichhölzer, für jedes weitere 5 Streichhölzer.

b) Term: $5 \cdot x - 1$

- 7

$6 \cdot a + 6 \cdot b + 4 \cdot c$ gehört zu Paket C.

$12 \cdot a + 10 \cdot b + 2 \cdot c$ gehört zu Paket B.

$4 \cdot a + 4 \cdot b + 4 \cdot c$ gehört zu Paket A.

- 8 a) und b)

Anzahl der Quadrate	Anzahl der Streichhölzer
2 · 2 Quadrate	12
3 · 3 Quadrate	24
4 · 4 Quadrate	40

Bezeichnet man die Anzahl der Quadrate pro Zeile und Spalte mit x , so gilt für die Anzahl der Streichhölzer:

$$x \cdot (x + 1) + x \cdot (x + 1) = 2 \cdot (x \cdot (x + 1)).$$

Check-in Aktiv Kurs Check Thema Kompakt Test

9 Wofür steht die Variable?

- Oberfläche eines Würfels: $6 \cdot a \cdot a$
- Umfang einer Raute: $4 \cdot x$
- Ein Päckchen ist acht mal so schwer wie ein Brief: $8 \cdot G$
- Klaus ist 4 Jahre älter als Tom: $A_K - 4$

10 Welche Terme kannst du den folgenden Sätzen zuordnen? Erkläre die Bedeutung der Variablen.

- $b + 20$ $t - 3$ $2 \cdot x - 30$
 $t : 4$ $c : 4$ $x : 2 - 1$
 $6 \cdot a$ $20 \cdot x$ $a + 6$
 $x + 4$ $c - \frac{1}{2}$

- Vom doppelten Gewicht 30 kg abziehen.
- Den Kuchen in vier gleiche Stücke teilen.
- Charlotte hat für diese Aufgabe sechs mal so lange gebraucht.
- Das Tempo ist jetzt viermal so hoch.
- Ein Jahr weniger als die Hälfte seines Alters.
- Jetzt sind in der Kiste 20 Äpfel mehr drin.
- Es kam sechsmal das gleiche Auto vorbei.

Übersetzungshilfe zum Aufstellen von Termen

Um Sätze mit Termen auszudrücken, musst du die mathematische Bedeutung der Ausdrücke kennen. Hier einige Übersetzungshilfen.

Ausdruck	mathematische Schreibweise
addieren; vergrößern; vermehren um $\square$; vergrößern um $\square$	+
subtrahieren; abziehen; vermindern um $\square$	-
multiplizieren; vervielfachen; das $\square$ fache von	$\cdot$
dividieren; teilen; der $\square$ Teil	:
die Hälfte; halbieren	$: 2$

11 Suche selbst Beispiele dafür, was die Terme beschreiben könnten. Nenne dabei auch, wofür die Variable steht.

- $3 \cdot x$ $5 \cdot n + 3$ $6 - b$ $y - 5$
 $p : 9$ $16 : m$ $12 + a$ $2 \cdot a + 2 \cdot b$

12 Bilde zu den Aussagen jeweils einen passenden Term.

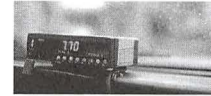
- die Hälfte von 10 subtrahiere 9 von x
 um 5 größer als das Dreifache von y
 vermindere die Hälfte von b um 4
 das Doppelte von x vermehrt um 2
 der 6. Teil von y das 4 fache von a
 dividiere g durch 15 vergrößere g um 11

13 Finde Sachsituationen zu den einzelnen Termen, bevor du rechnest.

- Setze für x die Zahl 3 ein und berechne. $2 \cdot x + 6$
- Setze für x die Zahl 5 und für y die Zahl 4 ein und berechne. $3 \cdot x + 2 \cdot y$
- Denke dir selbst einen Term mit dem Ergebnis 30 aus, wenn du für x die Zahl 6 einsetzt.
- Denk dir zwei Terme mit dem Ergebnis 24 aus, wenn du für x die Zahl 4 einsetzt.

14 Ein rechteckiger Garten ist mit zwölf gleich langen Zaunelementen eingezäunt. Er ist doppelt so lang wie breit.
 a) Stelle jeweils einen Term auf, mit dem du den Umfang und die Fläche des Gartens berechnen kannst.
 b) Ein Zaunelement ist 3,20 m lang. Berechne mit deinen Termen den Umfang und die Fläche des Gartens.

15 Für eine Taxifahrt in einer Stadt zahlt man pro gefahrenem Kilometer 1,25 € und eine Grundgebühr von 2,50 €.



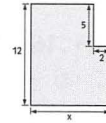
- Mit welchem Term wird im Taxameter der Fahrpreis berechnet?
- Berechne mit dem Term den Fahrpreis für folgende Strecken: 2 km; 5 km; 8,5 km; 10 km und 15,5 km.

16 In jedem Wohnhaus gibt es eine Wasseruhr, die den Wasserverbrauch genau misst. Der Bereitstellungspreis für die Uhr und die Wasserleitungen beträgt 104,00 € pro Jahr und jeder Kubikmeter Trinkwasser kostet 1,71 €.



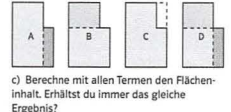
- Berechne die jährlichen Wasserkosten: Verbrauch 1: 116 m³; Verbrauch 2: 64 m³; Verbrauch 3: 89 m³; Verbrauch 4: 153 m³
- Ein Sachbearbeiter bei den Stadtwerken, der bei tausenden Kunden immer wieder die gleichen Verbrauchsabrechnungen durchführt, hat dafür einen Term entwickelt. Wie lautet der Term? Überprüfe mit ihm deine Berechnungen.
- Wie hoch war der Verbrauch bei den Jahresabrechnungen?
 Familie Mayer: 174,11 €;
 Familie Müller: 235,67 €;
 Herr Dallat: 471,65 € und
 Frau Lennart: 208,31 €.

17 a) Stelle für den Flächeninhalt dieser Figur einen Term auf.



b) Vier Schülerinnen schreiben ihre Terme zur Berechnung des Flächeninhalts an die Tafel. Zu welcher Skizze passen sie?

- Jessica: $12 \cdot (10 - 2) + 7 \cdot 2$
 Paula: $12 \cdot 10 - 2 \cdot 5$
 Kathrin: $7 \cdot 10 + 5 \cdot (10 - 2)$
 Svenja: $7 \cdot (10 - 2) + 5 \cdot (10 - 2) + 2 \cdot 7$



c) Berechne mit allen Termen den Flächeninhalt. Erhältst du immer das gleiche Ergebnis?

- 8 · a + 4 · b + 5 · c 4 · a + 4 · b + 4 · c



Beschreibe, woran du erkannt hast, welcher Term zu welchem Körper gehört. c) Denke dir selbst Längenmaße aus, die die Körper haben könnten. Setze sie für die Variablen in die Terme ein und berechne jeweils die Summe der Kanten.

82

Sprache der Mathematik

→ Kannst du's?

Seite 90, 2

Sprache der Mathematik

83

Kommentare

Seiten 82, 83

Kommentare zu den Aufgaben

Die Aufgaben auf Seite 82 bieten Material zur sinnhaften Variablenbelegung und Versprachlichung von Rechenoperationen in Termen. Der Kompetenzkasten „Übersetzungshilfe zum Aufstellen von Termen“ auf Schülerbuchseite 82 soll hierbei eine Unterstützung sein.

Ab der Aufgabe 14 geht es bereits um die sinnvolle Nutzung von Termen in immer gleichen Rechenwegen.

17 Achtung in Aufgabe 17 (Auflage 1¹) fehlt in Teil a) der Aufgabe in der Abbildung der Hinweis auf $x = 10$.

Lösungen

Seiten 82, 83

- 9 a) a = Kantenlänge des Würfels
 b) x = Seitenlänge der Raute
 c) G = Gewicht des Briefes
 d) A_K = Alter von Klaus

- 10 Die Zuordnung der Kärtchen ist wie folgt:
 zu a) gehört $2 \cdot x - 30$; x = einfaches Gewicht
 zu b) gehört $c : 4$; c = der ganze Kuchen
 zu c) gehört $6 \cdot a$; a = Durchschnittszeit
 zu d) gehört $t : 4$; t = Anfangstempo
 zu e) gehört $x : 2 - 1$; x = dein Alter
 zu f) gehört $b + 20$; b = ursprüngliche Anzahl der Äpfel in der Kiste
 zu g) gehört $6 \cdot a$; a = das Auto

- 11 Beispiele:
 zu $3 \cdot x$ → Umfang eines gleichseitigen Dreiecks mit der Seitenlänge x
 zu $6 - b$ → Von 6 Äpfeln werden b Äpfel gegessen
 zu $y \cdot 5$ → Klaus hat 5-mal so viele CDs (y) wie Marc

zu $p : 9 \rightarrow$ Die Bonbons p werden zu gleichen Teilen unter den 9 Kindern verteilt

zu $5 \cdot n + 3 \rightarrow$ Toms Großvater ist 5-mal so alt wie sein Enkel (Alter n) plus 3 Jahre

zu $12 + a \rightarrow$ Anne ist 12 Jahre älter als Lena (Alter a)

zu $16 : m \rightarrow$ 16 Rosen verteilt auf m Sträuße

zu $2 \cdot a + 2 \cdot b \rightarrow$ Umfang eines Rechtecks mit den Seitenlängen a und b

Tipp: Diese Aufgabe stellt eine Umkehraufgabe zu Aufgabe 10 dar.

12 Aussage	Term
die Hälfte von 16	$16 : 2$
subtrahiere 9 von x	$x - 9$
um 5 größer als das Dreifache von y	$3 \cdot y + 5$
vermindere die Hälfte von b um 4	$b : 2 - 4$
das Doppelte von x vermehrt um 2	$2 \cdot x + 2$
der 6. Teil von x	$x : 6$
das 4-Fache von a	$4 \cdot a$
dividiere g durch 15	$g : 15$
vergrößere q um 11	$q + 11$

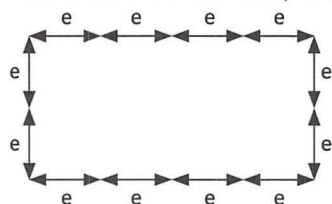
13 a) Beispiel: Jans Onkel ist doppelt so alt plus 6 Jahre wie Jan: $2 \cdot 3 + 6 = 12$. Jan ist 3 Jahre, sein Onkel 12 Jahre alt.

b) Beispiel: Ein Päckchen Kartonpapier kostet 3 €, eine Schere 2,50 €. Es werden fünf Päckchen und 4 Scheren gekauft: $5 \cdot 3 + 4 \cdot 2,5 = 25$. Der Preis für alles beträgt 25 €.

c) Beispiel: $4 \cdot x + 6 \rightarrow 4 \cdot 6 + 6 = 30$

d) Beispiel: $5 \cdot x + 4 \rightarrow 5 \cdot 4 + 4 = 24$ oder
 $4 \cdot x + 2 \cdot x \rightarrow 4 \cdot 4 + 2 \cdot 4 = 24$

14 Skizze zum Gartenzaun; ein Zaunelement = e



a) Terme: Umfang $u = 2 \cdot 4e + 2 \cdot 2e$
 Flächeninhalt $A = 4 \cdot e \cdot 2 \cdot e$

b) $u = 8 \cdot 3,20 \text{ m} + 4 \cdot 3,20 \text{ m} = 38,40 \text{ m}$
 $A = 4 \cdot 3,20 \text{ m} \cdot 2 \cdot 3,20 \text{ m} = 81,92 \text{ m}^2$

Seite 83

15 Anzahl der gefahrenen Kilometer = x

a) Term: $1,25 \text{ €} \cdot x + 2,50 \text{ €}$

b)

Strecke in km	2,0	5,0	8,5	10,0	15,5
Fahrpreis in €	5,00	8,75	$\approx 13,13$	15,00	$\approx 21,88$

16 a) Wasserkosten:

Verbrauch in m^3	116	64	89	153
Kosten in €	302,36	213,44	256,19	365,63

b) Term: $1,71 \text{ €} \cdot x + 104,00 \text{ €}$

x = Anzahl der Kubikmeter (m^3) Wasser

c)

Jahresabrechnung in €	174,11	235,67	471,65	208,31
Verbrauch in m^3	41	77	215	61

Term: $1,71 \text{ €} \cdot x + 104,00 \text{ €}$

x = Anzahl der Kubikmeter (m^3) Wasser

17 a) z.B.: $A = 12 \cdot (x - 2) + (12 - 5) \cdot 2$

b) Skizze A passt zu Jessicas Term.

Skizze B passt zu Kathrins Term.

Skizze C passt zu Paulas Term.

Skizze D passt zu Swenjas Term.

c) Für $x = 10$ erhält man bei allen Termen einen Flächeninhalt von 110 Flächeneinheiten.

Tipp: Achtung in $\rightarrow$ Aufgabe 17a) (Auflage 1¹) fehlt in der Abbildung der Hinweis auf $x = 10$.

18 a) Term $6 \cdot a + 4 \cdot b + 5 \cdot c$ gehört zu Körper B;

Term $4 \cdot a + 4 \cdot b + 4 \cdot c$ gehört zu Körper A

b) z.B.: Im Körper A kommen alle Kantenlängen 4-mal vor.

c) Beispiel: $a = 2 \text{ cm}$; $b = 2,5 \text{ cm}$; $c = 1,5 \text{ cm}$

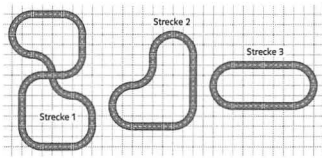
Kantenlänge (A):

$$4 \cdot 2 \text{ cm} + 4 \cdot 2,5 \text{ cm} + 4 \cdot 1,5 \text{ cm} = 24 \text{ cm.}$$

Kantenlänge (B):

$$6 \cdot 2 \text{ cm} + 4 \cdot 2,5 \text{ cm} + 5 \cdot 1,5 \text{ cm} = 29,5 \text{ cm.}$$

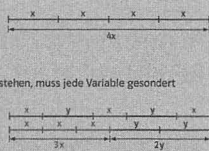
Terme addieren und subtrahieren



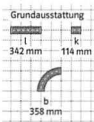
Ein Bausatz einer Modellrennbahn enthält verschiedene Fahrbahnstücke: lange Geraden (l), kurze Geraden (k) und Bögen (b).
a) Wie viele Stücke der jeweiligen Sorte brauchst du für die Strecken 1, 2 und 3?
b) Beschreibe deine Überlegungen mit einem Term.
c) Ali beschreibt die Strecke 2 mit folgendem Term:
 $b + b + k + l + b + k + k + k + k + b + b + b + k$
Das geht kürzer. Mache einen Vorschlag.

Bastelvorlage für die Rennstrecke
hq73uu

In vielen Fällen können Terme vereinfacht werden. Statt $x + x + x + x$ kann man kurz $4 \cdot x$ schreiben; also $x + x + x + x = 4 \cdot x$. Das nennt man **zusammenfassen**.
Wenn in einem Term verschiedene Variablen stehen, muss jede Variable gesondert zusammengefasst werden.
 $x + x + x + y + y$



Dieser Term ist nicht weiter zusammenfassbar, weil x und y verschiedene Variablen sind. Für die Schreibweise von Variablen gibt es folgende Vereinbarungen:
1. Statt $2 \cdot x$ darf man auch $2x$ schreiben.
2. Es gilt: $1 \cdot a = 1a = a$.
3. Es wird immer die (An)zahl vor die Variable geschrieben, z.B. $3x$ statt $x \cdot 3$.



1 Die Fahrstrecke einer Modellrennbahn besteht aus diesen Teilstücken.
 $2 \cdot b + l + k + 3 \cdot b + l + b + 2 \cdot l + k$
a) Ordne die Teilstücke und addiere sie.
b) Berechne die Länge der gesamten Fahrstrecke (in cm).
c) Skizziere einen möglichen Verlauf der Fahrstrecke.

2 Ordne die Variablen und fasse zusammen.
a) $a + b + a + b$ b) $r + s + s + r + s$
c) $x + y + y - x + x$ d) $w + v - v + w - v$
e) $k + g + g - k + k - k$ f) $c - d + 2 \cdot d + 3 \cdot c$

3 Aus der Rennstrecke der Modellrennbahn werden für Umbauten die roten Fahrbahnstücke weggelassen. Beantworte mit Termen.



$12 \cdot b + 4 \cdot k + 4 \cdot l - \square =$
a) Welche Fahrbahnstücke wurden weggelassen?
b) Welche Fahrbahnstücke bleiben liegen?

Zahlenmauern zu Aufgabe 11
e4p5ga

4 Zeichne oder lege Rennstrecken und markiere die weggelassenen Stücke. Vergleiche eure Lösungen.
a) $12 \cdot b + 8 \cdot k - (6 \cdot b + 4 \cdot k)$
b) $8 \cdot l + 8 \cdot k + 12 \cdot b - (6 \cdot b + 4 \cdot l)$
c) Erfinde weitere solche Aufgaben.

5 Was wurde hier zusammengefasst? Löse auf wie im Beispiel.
Beispiel: $3k + 2m - k + k + k + m + m$
a) $4x + 3y$ b) $5a - 2b$
c) $5a + 4c - 2a$ d) $6r - 3s + 2r$

6 Ordne die Variablen und fasse zusammen.
a) $2x + 3y + 2z + 3x + 2y + z + x$
b) $4p + 3n + o + 2o + o + 2n + p$
c) $2a - b - c - b + a + 3b + c + b - a + b + c$
d) $x - y - z - x + 4z + 3y + 2x + z - x - z$

7 Die Terme beschreiben den Umfang einer der Figuren. Ordne sie zu.

 $2x + 1 + 2x + x$ $6x$ $3x + 2 + x - 1$
 $4x + 1$ $5x + 1$ $2x + x + x + 2x$

8 Vereinfache die Terme. Vorsicht, das geht nicht bei allen.
a) $6x + 2x$ b) $6 + 2x$ c) $6n + 5n$
d) $7a - 7$ e) $7a - a$ f) $a - 7a$

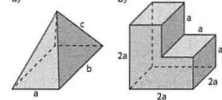
9 Beschreibe und korrigiere die Fehler.
a) $5b - b = 5$ b) $6x + 6x = 12x$
c) $4p - 4 = p$ d) $15r + s = 15rs$

10 Übertrage die Mauern in dein Heft. Nachbarsteine werden addiert.
a)
b)

c)
d) Welche Zahl ergibt sich im obersten Stein der Additionsmauer für $x = 3$ und $y = 8$, welche für $x = 5$ und $y = 6$?

e)
f)
g)
h)
i)
j)
k)
l)
m)
n)
o)
p)
q)
r)
s)
t)
u)
v)
w)
x)
y)
z)

11 Stelle Terme auf, mit denen du jeweils die gesamte Kantenlänge berechnen kannst. Fasse so weit wie möglich zusammen.



12 Handelt es sich um magische Quadrate? Prüfe dazu die Summe der Zeilen, Spalten und Diagonalen.

a)	$x-y$	$x+y-z$	$x+z$	b)	$a+p+2q$	a	$a+2p+q$
	$x+y+z$	x	$x-y-z$		$a+2p$	$a+p+q$	$a+2q$
	$x-z$	$x-y+z$	$x+y$		q	$a+2p+2q$	$a+p$

Kommentare

Seiten 84, 85

Kurs Terme addieren und subtrahieren

Kommentare zu den Kursseiten

In diesem Abschnitt sollen die Schülerinnen und Schüler erkennen lernen,

- wie sich Terme vereinfachen lassen und
- wie sich gleichartige Terme durch Addition oder Subtraktion zusammenfassen lassen.

Auf die Konvention $1 \cdot a = 1a = a$ und das häufig vorkommende Fehlermuster $3a - a = 3$ (statt $2a$) sollte besonders hingewiesen bzw. in den Übungsphasen geachtet werden.

Materialliste

- Bastelvorlage für die Rennstrecke einer Modellrennbahn (mathe live-Code hq73uu).
- Arbeitsheft 7, Seite 27
- Arbeitsheft Grundlagen 7; Seiten 31 und 32

Kommentare zu den Aufgaben

Einstiegsaufgabe, 1, 3 und 4

Die Einstiegsaufgabe und die Aufgaben 1, 3 und 4 sind handlungsorientiert und können mit den im mathe live-Code hq73uu bereitgestellten Ausschneidebögen bearbeitet werden. Die unterschiedlichen Rennstreckenstücke dienen zur optischen Unterstützung bei der Zusammenfassung gleicher Summanden und sind daher gerade für Leistungsschwächere geeignet.

8 Die Aufgabe 8 dient dazu, bei den Lernenden ein kritisches Bewusstsein für die eingangs angesprochenen Fehlermuster zu entwickeln.

9 Die Aufgabe 9 dient dazu, bei den Lernenden ein kritisches Bewusstsein für die eingangs angesprochenen Fehlermuster zu entwickeln.

10 In Aufgabe 10 gibt es einen mathe live-Code e4p5ga, bei dem Schülerinnen und Schüler in die Zahlenmauern ihre Terme eintragen und sich selbst kontrollieren können. Die Lernenden können ihre Lösungen eintragen und direkt Rückmeldung zur Selbstkontrolle erhalten.

Lösungen

Seiten 84, 85

Einstiegsaufgabe

- a) Für die Strecke 1:
3-mal l und 5-mal k und 10-mal b

Für die Strecke 2:

2-mal l und 4-mal k und 6-mal b

Für die Strecke 3:

4-mal l und 4-mal b

b) Strecke 1: $3l + 5k + 10b$

Strecke 2: $2l + 4k + 6b$

Strecke 3: $4l + 4b$

c) Kürzungsvorschlag: z.B.: $2l + 4k + 6b$

Tipp: In Auflage 1¹ ist der abgedruckte Term bei der Einstiegsaufgabe in Teilaufgabe c) falsch.

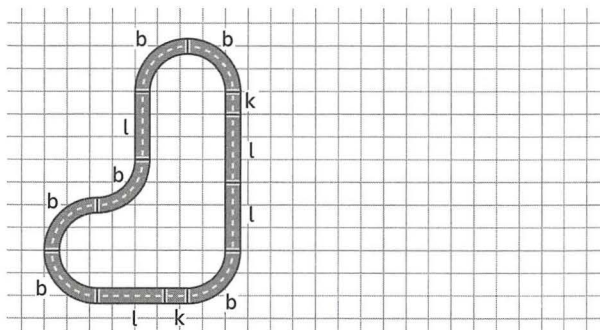
Er muss richtig lauten:

$$b + b + k + l + b + k + k + k + l + b + b + b.$$

(Lösung für den in Auflage 1¹ abgebildeten Term ist $1l + 6k + 6b$.)

Tipp: Verwendet den Bastelvorlage Webcode mathe live hq73uu oder zeichnet die Rennstrecke auf.

- 1 a) $l + l + 2 \cdot l + k + k + 2 \cdot b + 3 \cdot b + b$
 $= 4l + 2k + 6b$
- b) $4 \cdot 342 \text{ mm} + 2 \cdot 114 \text{ mm} + 6 \cdot 358 \text{ mm}$
 $= 3744 \text{ mm} = 374,4 \text{ cm}$
- c) Beispiel:



- 2 a) $a + a + b + b = 2a + 2b$
 b) $r + r + s + s + s = 2r + 3s$
 c) $x - x + x + y + y = x + 2y$
 d) $v - v - v + w + w = -v + 2w$
 e) $g + g + k - k + k - k = 2g$
 f) $c + 3 \cdot c - d + 2d = 4c + d$

- 3 a) $4 \cdot l$ und $6 \cdot b$ wurden weggenommen.
b) $12 \cdot b + 4 \cdot k + 4 \cdot l - 4 \cdot l - 6 \cdot b = 6 \cdot b + 4 \cdot k$
6 Bögen und 4 kurze Strecken bleiben übrig.

Seite 85

- 4 a) Es bleiben $6 \cdot b$ und $4 \cdot k$ liegen.
b) Es bleiben $4 \cdot l$ und $8 \cdot k$ und $6 \cdot b$ liegen.
c) Individuelle Lösung
Tipp: Verwendet den Bastelvorlage webcode mathe live hp73uu von Seite 84 oder zeichnet die Rennstrecke auf.

- 5 a) $x + x + x + x + y + y + y$
b) $a + a + a + a + a - b - b$
c) $a + a + a + a + a + c + c + c + c - a - a$
d) $r + r + r + r + r + r + r - s - s - s + r + r$
- 6 a) $2x + 3x + x + 3y + 2y + 2z + z$
 $= 6x + 5y + 3z$
b) $3n + 2n + o + 2o + o + 4p + p$
 $= 5n + 4o + 5p$
c) $2a + a - a - b - b + 3b + b + b - c + c + c$
 $= 2a + 3b + c$
d) $x - x + 2x - x - y + 3y - z + 4z + z - z$
 $= x + 2y + 3z$

- 7** Zum Dreieck gehören die Terme

$$2x + 1 + 2x + x \quad \text{und} \quad 5x + 1.$$

Zum Rechteck gehören die Terme

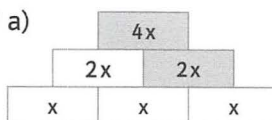
$2x + x + x + 2x$ und $6x$.

Zum Trapez gehören die Terme $3x + 2 + x - 1$ und $4x + 1$.

- 8 a) $8x$ b) bleibt c) $11n$
d) bleibt e) $6a$ f) $-6a$

- 9 a) b ist fünfmal vorhanden. Wenn ich $1b$ subtrahiere, bleiben $4b$ übrig.
b) richtig
c) $4p - 4$ darf nicht zusammengefasst werden, weil es 4-mal p minus 4 bedeutet.
Also bleibt $4p - 4$ stehen.
d) 15-mal r kann nicht mit 1-mal s zusammengefasst werden. Der Term muss $15r + s$ bleiben.

- 10 a)**



b)

$2x + 5y$		
$x + 2y$	$x + 3y$	
x	$2y$	$x + y$

c)

$8n + 12$			
$4n + 4$		$4n + 8$	
$2n + 1$	$2n + 3$	$2n + 5$	
n	$n + 1$	$n + 2$	$n + 3$

Tipp: Zu dieser Aufgabe gibt es den mathe live-Code e4p5ga mit den Zahlenmauern der Aufgabe, in die du Lösungen eintragen kannst und direkt Rückmeldung zur Selbstkontrolle erhältst.

d) Der oberste Stein enthält den Term $4 \cdot x + 4 \cdot y$.
 Für $x = 3$ und $y = 8$ beträgt die Summe 44.
 Für $x = 5$ und $y = 6$ beträgt die Summe ebenfalls 44.

e) Individuelle Lösung

Tipp: Wähle für eine der beiden Variablen einen Betrag mit negativem Vorzeichen.

Beispiel: $x = -2$ und $y = 2$.

11 a) $2a + 2b + 4c$

b) Grundfläche: $8 \cdot a$; Seitenflächen: $2 \cdot 6a$;
 restliche Kanten oben: $4 \cdot 2a$; insgesamt: $28a$.

12 a) Die Zeilen, Spalten und Diagonalen ergeben jeweils die magische Summe $3x$.

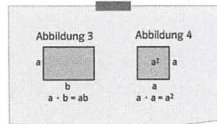
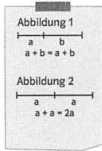
b) Die Zeilen, Spalten und Diagonalen ergeben jeweils die magische Summe $3a + 3p + 3q$.

Es sind also beide Quadrate magische Quadrate.

Tipp: Im magischen Quadrat ergeben die Summen in jeder Spalte, jeder Zeile und den beiden Diagonalen das Gleiche.

Check-in Aktiv Kurs Check Thema Kompakt Test

Terme multiplizieren



Vergleiche die vier Abbildungen miteinander. Was wird in den Abbildungen berechnet? Welche Unterschiede stellst du fest?

Werden in Termen gleiche Variablen miteinander multipliziert, so werden sie als Potenz angegeben.
Beispiele:
 $x \cdot x = x^2$
 $x \cdot x \cdot x = x^3$
Werden in Termen verschiedene Variablen miteinander multipliziert, darf man das Malzeichen weglassen.
Beispiel:
 $x \cdot y = xy$
Werden Zahlen und Variablen multipliziert, werden zuerst die Zahlen und dahinter die Variablen in alphabetischer Reihenfolge notiert.
Beispiel: $4 \cdot x \cdot 5 \cdot y = (4 \cdot 5) \cdot x \cdot y = 20xy$

- Schreibe die Terme kürzer wie im Beispiel.
Beispiel: $5 + 5 = 2 \cdot 5 = 10$; $5 \cdot 5 = 5^2 = 25$
a) $6 + 6$; $6 \cdot 6$ b) $4 + 4 + 4$; $4 \cdot 4 \cdot 4$
c) $x \cdot x$; $x + x$ d) $b + b + b$; $b \cdot b \cdot b$
e) $2y \cdot y$; $2y + y$ f) $ab \cdot ab$; $ab + ab$
g) $5cd + 5cd$; $5cd \cdot 5cd$
h) $3ab + 6ab$; $3ab \cdot 6ab$
- Gib einen Term für den Umfang und einen für den Flächeninhalt an.
a) b) c)
d) e)
- Zeichne verschiedene Rechtecke zu dem Term für den Flächeninhalt.
a) $30rs$ b) $16a^2$ c) $24ac$
d) $42xy$ e) $120b^2c$ f) $100a^2b^2$
- Multipliziere.
a) $2x \cdot 3$ b) $5 \cdot 7ab$ c) $3ac \cdot 6$
d) $4b \cdot 5$ e) $3 \cdot 11mn$ f) $12ab \cdot 5$
g) $6v \cdot 6$ h) $9 \cdot 6xy$ i) $14 \cdot 6xy$
j) $r \cdot r$ k) $a \cdot a \cdot a$ l) $4 \cdot 5a \cdot 6$
m) $m \cdot m \cdot n \cdot n$ n) $6n \cdot 5 \cdot 3m$
- Wo steckt der Fehler? Formuliere Tipps, wie er sich vermeiden lässt.
a) $a \cdot 3a = 4a^2$ b) $y \cdot y = 2y$
c) $2c \cdot 3c = 5c^2$ d) $m^2 \cdot 2m = 3m^2$
e) $4s \cdot 4s = 4s^2$ f) $ab \cdot ab = 2a^2b^2$

→ Kannst du's?
Seite 90, 3

86

Sprache der Mathematik

6 Die gelben Kärtchen sind Ergebnisse, die durch Multiplikation aus zwei der blauen Termkärtchen entstanden sind.

a) Schreibe zu jedem gelben Kärtchen eine Multiplikationsaufgabe aus zwei Termkärtchen auf.

$10x$	$25a$	$36x^2$	$5ax$	$5x$
ax	$6a^2x$	$12ax^2$	$10a^2$	
$30a^2x$	$10ax$	$2x^2$	$5a$	$18ax$
$18x$	$10a$	a	$2x$	$5a$
$5a$	x	$8ax$		

b) Tausche deine Aufgaben mit deinem Nachbarn aus und überprüfe sie. Bildet aus den blauen Kärtchen weitere Aufgaben.

7 Gib jeweils mindestens drei Möglichkeiten an, die zum Ergebnis führen.

- a) $\square \cdot \square = 18ab$ b) $\square \cdot \square = 22cd$
c) $\square \cdot \square = 32a^2c^2$ d) $\square \cdot \square = 60xy^2z$
e) $\square \cdot \square = 24t^2s^2$ f) $\square \cdot \square = 56por^2$

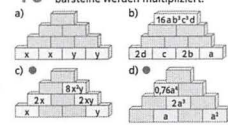
8 Fülle die Tabelle aus.

	Länge	Breite	Umfang	Flächeninhalt
a)	$2a$	a	$\square$	$\square$
b)	$3a$	b	$\square$	$\square$
c)	$4a$	$1,5b$	$\square$	$\square$
d)	$5a$	$\square$	$\square$	$30ab$
e)	$\square$	$2b$	$6a + 4b$	$\square$

9 Ergänze den fehlenden Term.

- a) $6x \cdot \square = 30xy$ b) $\square \cdot 5a = 40a^2$
 $\square \cdot 12ab = 36ab$ c) $\square \cdot 5a = 54cd$
 $16x^2 \cdot \square = 32x^3$ d) $\square \cdot 12v = 108v^2$
c) $\square \cdot 3a = 24ab$ d) $9y \cdot \square = 18xy$
 $6a \cdot \square = 24ab$ e) $\square \cdot 4xy = 36xy^2$
 $\square \cdot 12b = 24a^2b^2$ f) $2y \cdot \square = 36xy^2$

10 Fülle die Zahlenmauern aus. Nachbarsteine werden multipliziert.



11 Magische Quadrate können auch aus Produkten von Termen gebildet werden.

a) Vervollständige das magische Quadrat A. Das Produkt soll x^3y^3 sein.

x^3y^3	x^2y^2		
	xy		
	x^2y^2	x	

b) Wie lautet das Produkt im magischen Quadrat B? Es hat sich ein Fehler eingeschlichen. Finde und korrigiere ihn.

	ab	c	d	ab
ad	b	bc	a	
bc	ad	a	c	
1	ab	ab	cd	

c) Suche in Quadrat B Gruppen von vier Feldern, die auch ein magisches Produkt ergeben.

12 Man kann Terme auch dividieren. Rechne wie im Beispiel.

Beispiel: $9ab : 3a = 3 \cdot \frac{9a}{3a} \cdot b = 3b$

- a) $9ab : 3$ b) $15x : x$ c) $20cd : 4$
 $9ab : a$ d) $15x : 5$ e) $20cd : 4$
 $9ab : 3b$ f) $15x : 3x$ g) $20cd : 4d$
 $9ab : 9ab$ h) $15x^2 : x$ i) $20cd : 10d$
 $9ab : 3ab$ j) $15x^2 : 3x$ k) $20cd : 5cd$

d) Bilde selbst solche Aufgaben und gib sie deinem Partner zum Lösen.

Sprache der Mathematik

87

Kommentare

Seiten 86, 87

Kurs Terme multiplizieren

Kommentare zu den Kursseiten

Auf diesen Kursseiten sollen die Schülerinnen und Schüler lernen

- wie man Variablen und ihre Koeffizienten aufschreibt, miteinander multipliziert und dividiert,
- wann Variablen als Potenzen geschrieben werden können und
- wie man Produktterme bzw. Quotiententerme vereinfacht.

Dabei soll das Augenmerk der Schülerinnen und Schüler besonders auf die Unterscheidung folgender Fälle gerichtet werden:

$$a + a = 2a; a \cdot a = a^2 \text{ und } 2a \cdot a = 2a^2$$

Materialliste

- Kopiervorlage „Termplättchen“ KV 40
- Kopiervorlagen „Terme vereinfachen“ KV 39
- Arbeitsheft 7, Seite 28
- Arbeitsheft Grundlagen 7, Seite 33

Tipps für den Unterricht

Es ist von Beginn an darauf zu achten, dass die Lernenden die Multiplikation von Variablen und ihren Koeffizienten immer im Kontrast zur Addition sehen. Auch hierbei wird auf die geometrischen Vorerfahrungen der Lernenden mit den Umfangs- und Flächenberechnungen zurückgegriffen.

Kommentare zu den Aufgaben

6 und 7 In diesen Aufgaben zerlegen die Schülerinnen und Schüler Termprodukte in passende Faktoren bzw. bilden zu Produkten passende Faktoren. Hierbei werden besonders abstraktionsschwächere Lernende unterstützt, wenn sie die Faktoren ganz haptisch mithilfe der ausgeschnittenen

Termplättchen (Kopiervorlage KV40) legen und schrittweise verändern können.

- 12 Bei dieser Aufgabe wird auf das Dividieren von Termen eingegangen. Dieser Inhalt ist gut zur Binnendifferenzierung für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler geeignet.

Lösungen

Seiten 86, 87

Einstiegsaufgabe

Abbildung	es wird berechnet	Unterschiede
1	Summe aus zwei verschiedenen Strecken	Längenberechnung durch Addition
2	Summe aus zwei gleichen Strecken	
3	Fläche eines Rechtecks	Flächenberechnung durch Multiplikation
4	Fläche eines Quadrats	

- 1 a) $6 + 6 = 2 \cdot 6$; $6 \cdot 6 = 6^2$
 b) $4 + 4 + 4 = 3 \cdot 4$; $4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^3$
 c) $x \cdot x = x^2$; $x + x = 2 \cdot x$
 d) $b + b + b = 3 \cdot b$; $b \cdot b \cdot b = b^3$
 e) $2y \cdot y = 2y^2$; $2y + y = 3y$
 f) $ab \cdot ab = a^2b^2$; $ab + ab = 2ab$
 g) $5cd + 5cd = 10cd$; $5cd \cdot 5cd = 25c^2d^2$
 h) $3ab + 6ab = 9ab$; $3ab \cdot 6ab = 18a^2b^2$

Aufgabe	a)	b)	c)	d)	e)
Umfang	$6a$	$8x$	$8a + 8$	$6b + 4h$	$18c$
Flächeninhalt	$2a^2$	$4x^2$	$16a$	$6bh$	$8c^2$

- 3 Beispiele (Rechtecke sind nicht im Verhältnis):

a)	b)	c)
d)	e)	f)

- 4 a) $6x$ b) $35ab$ c) $18ac$
 $20b$ $33mn$ $60ab$
 $36v$ $54xy$ $84xy$
 d) r^2 e) a^3 f) $120a$
 u^2 m^2n^2 $90mn$

- 5 a) Der Fehler ist: Die Anzahlen der Variablen a wurden addiert. Richtig: $3a^2$.

Tipp: Schreibe zwischen der Anzahl und der Variablen einen Mal-Punkt.

b) Fehler: Wie in Teilaufgabe a). Richtig: y^2 .

c) Fehler: Wie in Teilaufgabe a). Richtig: $6c^2$.

d) Fehler: Die Variable m wurde nicht nur multipliziert, sondern auch noch addiert. Richtig: $2m^3$.

e) Fehler: Es wurde „vergessen“ die Vorzeichen zu multiplizieren. Richtig: $16s^2$.

f) Fehler: Die Variablen wurden multipliziert und addiert. Richtig: a^2b^2 .

Seite 87

- 6 Beispiele:

a) $10x = 2x \cdot 5$	$12ax^2 = 6ax \cdot 2x$
$25a = 5a \cdot 5$	$10a^2 = 10a \cdot a$
$36x^2 = 18x \cdot 2x$	$30a^2x = 6ax \cdot 5a$
$5ax = 5a \cdot x$	$10ax = 5a \cdot 2x$
$5x = 5 \cdot x$	$2x^2 = 2x \cdot x$
$ax = a \cdot x$	$5a = 5 \cdot a$
$6a^2x = 6ax \cdot a$	$18ax = 18x \cdot a$

b) Individuelle Lösung

- 7 Beispiele:

a) $18ab = 3a \cdot 6b = 18a \cdot b = 2b \cdot 9a$
b) $22cd = 2c \cdot 11d = 22 \cdot cd = 2d \cdot 11c$
c) $32a^2c^2 = 16c^2 \cdot 2a^2 = 4ac \cdot 8ac = 4a^2 \cdot 8c^2$
d) $60xy^2z = 6x \cdot 10y^2z = 5yz \cdot 12xy = 2xyz \cdot 30y$
e) $24t^2s^2 = 2ts \cdot 12ts = 6t^2 \cdot 4s^2 = 8st \cdot 3st$
f) $56por^2 = 7pr \cdot 8or = 4r^2 \cdot 14po = 2rp \cdot 28or$

Tipp: Zum Ausprobieren, welche Faktoren passen, kannst du deinen Lehrer oder deine Lehrerin nach Termplättchen fragen. Mit ihnen kannst du dir alle möglichen Faktoren zurechtlegen und nach belieben verändern.

	Länge	Breite	Umfang	Flächeninhalt
a)	$2a$	a	$6a$	$2a^2$
b)	$3a$	b	$6a + 2b$	$3ab$
c)	$4a$	$1,5b$	$8a + 3b$	$6ab$
d)	$5a$	$6b$	$10a + 12b$	$30ab$
e)	$3a$	$2b$	$6a + 4b$	$6ab$

Tipp: Zu dieser Aufgabe gibt es einen mathe live-Code $st6x5n$ mit der Tabelle der Aufgabe, in die du Lösungen eintragen kannst und direkt Rückmeldung zur Selbstkontrolle erhältst.

9 a) $6x \cdot 5y = 30xy$ b) $8a \cdot 5a = 40a^2$
 $3 \cdot 12ab = 36ab$ $6c \cdot 9d = 54cd$
 $16x^2 \cdot 2x = 32x^3$ $9v \cdot 12v = 108v^2$
c) $8b \cdot 3a = 24ab$ d) $9y \cdot 2x = 18xy$
 $6a \cdot 4ab = 24a^2b$ $9x \cdot 4xy = 36x^2y$
 $2a^2b \cdot 12b = 24a^2b^2$ $2y \cdot 18xy = 36xy^2$

10 a)

x^4y^4			
x^3y		xy^3	
x^2	xy	y^2	
x	x	y	y

b)

$16ab^3c^3d$			
$4bc^2d$		$4ab^2c$	
$2cd$	$2bc$	$2ab$	
2d	c	2b	a

c)

$64x^4y$			
$8x^2$		$8x^2y$	
$2x$	$4x$	$2xy$	
x	2	2x	y

d)

$3,04a^{11}$			
$0,76a^4$		$4a^7$	
$0,38a$	$2a^3$	$2a^4$	
0,38	a	$2a^2$	a^2

11 a)

xy^2	1	x^2y
x^2	xy	y^2
y	x^2y^2	x

b) Das Produkt im magischen Quadrat B ist in allen Zeilen, Spalten und Diagonalen immer a^2b^2cd .

Der Fehler steckt in der rechten Spalte, dort muss das c entfernt werden. Richtig ist (von oben nach unten): a b, a, b, c d

c) mögliche Lösungen:

12 a) $9ab : 3 = 3ab$

$$9ab : a = 9b$$

$$9ab : 3a = 3b$$

$$9ab : 3b = 3a$$

$$9ab : 9ab = 1$$

$$9ab : 3ab = 3$$

c) $20cd : 4c = 5d$

$$20cd : 4 = 5cd$$

$$20cd : 4d = 5c$$

$$20cd : cd = 20$$

$$20cd : 10d = 2c$$

$$20cd : 5cd = 4$$

b) $15x : x = 15$

$$15x : 5 = 3x$$

$$15x : 3x = 5$$

$$15x : 5x = 3$$

$$15x^2 : x = 15x$$

$$15x^2 : 3x = 5x$$

d) Individuelle Lösung

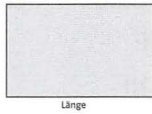
Check-in Aktiv Kurs Check Thema Kompakt Test



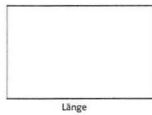
Formeln aufstellen

Im 6. Schuljahr hast du im Geometrieunterricht gelernt, geometrische Größen zu berechnen. Die immer gleichen Rechenwege, die du dabei angewendet hast, wurden in Wortgleichungen beschrieben. Nun kannst du dazu kürzere Gleichungen mit Variablen bilden.

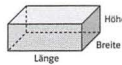
Der Flächeninhalt des Rechtecks ist gleich Länge mal Breite.



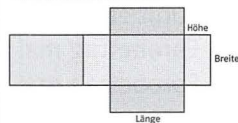
Der Umfang eines Rechtecks ist gleich zweifache Länge plus zweifache Breite.



Der Rauminhalt (das Volumen) eines Quaders ist gleich Länge mal Breite mal Höhe.



Die Oberfläche eines Quaders besteht aus sechs Rechtecken. Du kannst sie berechnen, indem du die Flächeninhalte der sechs Rechtecke des Netzes addierst.



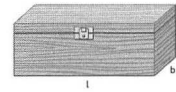
- 1 Bilde zu allen vier Wortgleichungen Gleichungen mit Variablen. Schreibe dazu auf, welche Variable du für die zu berechnende Größe und welche Variablen du für die Seitenlängen wählst.
- 2 **AA** a) Stelle deine Gleichungen deinem Partner bzw. deiner Partnerin vor.
b) Denkt euch Maße für die Seitenlängen aus und berechnet beide die gesuchte Größe.
c) Vergleicht eure Ergebnisse.
- 3 **AAA** Wählt euch einen der vier Gleichungen aus und erstellt ein Plakat mit Zeichnung, Variablen Gleichung und passender Musteraufgabe.

88

Sprache der Mathematik

Check-in Aktiv Kurs Check Thema Kompakt Test

Formeln nutzen



Schreibe für diese Kiste eine Variablen Gleichung auf, mit der du das Volumen V berechnen kannst.

Formeln sind Gleichungen mit mehreren Variablen. Mit ihnen können immer gleiche Rechenwege verkürzt beschrieben werden. Ist eine Variable gesucht, muss man die anderen Variablen zur Berechnung kennen.

Beispiel

a) Formel aufstellen

Umfang eines Rechtecks
1. Schritt: Zeichnung erstellen
2. Schritt: Variablen wählen
Umfang = u , Seiten = a , b
3. Schritt: Formel aufstellen: $u = 2a + 2b$

b) Formel nutzen

Berechne u für $a = 7\text{ cm}$ und $b = 4,5\text{ cm}$.
1. Schritt: Werte für a und b in Formel einsetzen. $u = 2 \cdot 7\text{ cm} + 2 \cdot 4,5\text{ cm}$
2. Schritt: Gesuchte Größe u berechnen.
 $u = 14\text{ cm} + 9\text{ cm} = 23\text{ cm}$

Tipp

Für den Flächeninhalt wird in der Regel die Variable A gewählt. A kommt von area (lat. für Fläche).

- 1 a) Stelle eine Formel auf, mit der du Geschwindigkeiten berechnen kannst. Benutze die Variablen v für die Geschwindigkeit, s für den Weg und t für die Zeit.
b) Berechne mit deiner Formel die Geschwindigkeit eines PKWs, der in 90 min eine Strecke von 150 km fährt.
c) Berechne die Geschwindigkeit einer Kugel, die in 20 s 180 m weit fliegt.

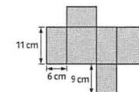
- 2 Stelle für die Währungen „Faustregeln“ auf, mit denen du schnell ausländische Währungsbeträge in Euro umrechnen kannst.

Beispiel: 100 € = 745,4 dkr (Dänische Kronen); „Faustregel“: dkr : 7,5 = Eurobetrag
2400 dkr : 7,5 = 320 €

- 100 € = 122,3 CHF (Schweizer Franken)
- 100 € = 415,4 zł (Polnische Zloty)
- 100 € = 85,7 £ (Britische Pfund)
- 100 € = 13137 ¥ (Japanische Yen)
- 100 € = 131,8 \$ (US Dollar)
- 100 € = 270,3 YTL (Türkische Lira)

→ Kannst du's?
Seite 90, 4 und 5

- 3 Stelle eine Formel auf und berechne damit die Oberfläche O des Quaders.



- 4 Versuche mithilfe der Abbildung eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts A von Dreiecken zu bilden.



- 5 Ein Holzklotz hat ein Volumen $V = 7569\text{ cm}^3$ und eine Grundfläche von 18 cm mal 21 cm. Setze diese Werte in die Formel zur Volumenberechnung V eines Quaders ein. Welche Höhe h hat der Holzklotz?

Sprache der Mathematik

89

Kommentare

Seiten 88, 89

Aktiv Formeln aufstellen

Kommentare zur Aktivseite

Im 5. und 6. Schuljahr haben die Schülerinnen und Schüler vor allem im Geometrieunterricht gelernt, verschiedene Größen zu berechnen. Die dabei auftretenden immer gleichen Rechenwege lernten sie in „Wortgleichungen“ zu beschreiben. Nun sollen sie diese Wortgleichungen kürzer mit Variablen formulieren, also Gleichungen mit Variablen aufstellen.

Tipps für den Unterricht

Für den Unterricht wird der „didaktische Dreischritt“ Einzelarbeit – Partnerarbeit – Gruppenarbeit vorgeschlagen, da alle Lernenden die Inhalte kennen sollten und es zunächst nur um kürzere Formulierungen mithilfe von Variablen geht. Einzelne Schülerinnen und Schüler könnten dabei Hilfestellung bei der Variablenfindung benötigen.

Seite 89

Kurs Formeln nutzen

Kommentare zur Kursseite

Ein nächster Schritt ist es die Wortgleichungen auf der Kursseite als Formeln zu nutzen. Auch hier wird wieder auf die geometrischen Vorerfahrungen der Lernenden zurückgegriffen.

Materialliste

- Kopiervorlage „Variablen bei Flächen und Körpern“ KV 41 (schwieriger)
- Arbeitsheft 7, Seite 29
- Arbeitsheft Grundlagen 7, Seiten 34 und 35

Kommentare zu den Aufgaben

- 1 In dieser Aufgabe brauchen die Lernenden eventuell Hilfestellung beim physikalischen Zusammenhang von Geschwindigkeit $= \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$ und bei den beiden üblichen Größenangaben $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ und $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- 2 Für diese Aufgabe ist es hilfreich aktuelle Wechselkurse (z. B. aus dem Internet) parat zu haben, um die Faustregeln zur Währungsumrechnung gegebenenfalls den geänderten Wechselkursen anzupassen.

Lösungen**Seiten 88, 89**

- 1 Beispiele:
 Flächeninhalt des Rechtecks:
 Flächeninhalt: A ; Länge l ; Breite b
 Formel für den Flächeninhalt: $A = l \cdot b$
 Umfang eines Rechtecks:
 Umfang u ; Länge l ; Breite b
 Formel für den Umfang: $u = 2 \cdot l + 2 \cdot b$
 Volumen des Quaders:
 Volumen V ; Länge l ; Breite b ; Höhe h
 Formel für das Volumen: $V = l \cdot b \cdot h$
 Oberfläche eines Quaders:
 Oberfläche O ; Länge l ; Breite b ; Höhe h
 Formel für die Oberfläche:
 $O = 2 \cdot l \cdot b + 2 \cdot b \cdot h + 2 \cdot l \cdot h$
- 2 Individuelle Lösung
Tipp: Setzt die Maße für die Seitenlänge in die gefundene Formel ein und berechnet sie.
 Achtung! Verwendet die gleichen Maßeinheiten.
- 3 Individuelle Lösung
Tipp: Setzt die Maße für die Seitenlänge in die gefundene Formel ein und berechnet. Achtung! Verwendet die gleichen Maßeinheiten.
 Beachtet die Regel für eine Plakaterstellung, siehe Schülerbuch Seite 242. (z. B. Schriftgröße und Übersichtlichkeit).

Seite 89**Einstiegsaufgabe**Gesucht ist die Formel für das Volumen: $V = l \cdot b \cdot h$.

- 1 a) $v = \frac{s}{t}$
 b) Umwandlung: $90 \text{ min} = 1,5 \text{ h}$
 Geschwindigkeit: $v = \frac{150 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Tipp: Zuerst muss die gefahrene Zeit in Stunden umgewandelt werden.
 c) Geschwindigkeitsangabe in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$: $v = \frac{180 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- 2 a) Eurobetrag mal 6 geteilt durch 5 $\approx$ CHF
 oder Eurobetrag mal $\frac{6}{5} \approx$ CHF
 oder Eurobetrag mal 1,2 $\approx$ CHF
 b) Eurobetrag mal 4 $\approx$ zł
 c) Eurobetrag geteilt durch 5 mal 4 $\approx$ £
 oder Eurobetrag mal 0,8 $\approx$ £
 d) Eurobetrag mal 13 $\approx$ ¥
 e) Eurobetrag mal 1,3 $\approx$ \$
 f) Eurobetrag mal 2,7 $\approx$ YTL
- 3 Formel: $O = 2 \cdot l \cdot b + 2 \cdot l \cdot h + 2 \cdot b \cdot h$
 Maße einsetzen:
 $O = 2 \cdot 11 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm} + 2 \cdot 11 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} + 2 \cdot 9 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm}$
 Berechnen:
 $O = 198 \text{ cm}^2 + 132 \text{ cm}^2 + 108 \text{ cm}^2 = 438 \text{ cm}^2$.
- 4 Beispiel:
 Flächeninhalt des ganzen Rechtecks: $A_R = a \cdot b$.
 Da das Dreieck genau halb so groß ist wie das Rechteck, lässt sich sein Flächeninhalt so berechnen: $A_D = a \cdot b : 2$.
- 5 Formel: $V = \text{Grundfläche mal Höhe} = g \cdot h$
 Maße einsetzen: $7569 \text{ cm}^3 = 18 \text{ cm} \cdot 21 \text{ cm} \cdot h$
 Größe berechnen:
 $h = 7569 \text{ cm}^3 : (18 \text{ cm} \cdot 21 \text{ cm}) = 20,0238 \dots \text{ cm}$
 $\approx 20,02 \text{ cm}$.

Kommentare**Seiten 90, 91****Check Kann ich's?****Kommentare zu den Checkseiten**

Der Check am Ende des Kapitels funktioniert wie der Check-in am Anfang des Kapitels. Hier soll überprüft werden, inwieweit die Schülerinnen und Schüler das behandelte Kapitel verstanden haben.
 Wenn die Schülerinnen und Schüler noch Probleme bei einzelnen Inhalten haben, werden sie auf die entsprechende Schülerbuchseite zurückverwiesen.

Kurzübersicht:

Item	Kurzbeschreibung
1 Terme mit Variablen aufstellen	Variablen benennen und Terme aufstellen
2 Terme benutzen, um Sachprobleme zu lösen	Terme bei vorgegeben Variablen nutzen, Terme berechnen
3 Terme vereinfachen	Vereinfachung von Termen bei der Addition, Subtraktion und Multiplikation
4 Aus Wortgleichungen Variablen-gleichungen aufstellen	Sätze mit Wortgleichungen und Terme umwandeln
5 Variablen-gleichungen als Formel nutzen und Aufgaben lösen	Formel bei wiederkehrenden Rechnungen nutzen

Lösungen**Seiten 90, 91****Seite 91****Check Aufgaben**

Die Lösungen zum Check befinden sich am Ende des Schülerbuches auf den Seiten 258 und 259.

Check-in Aktiv Kurs Check **Thema** Kompakt Test

Formeln mit dem Computer

Abb. 1

	A	B	C	D
1	Zahl der Kinder	Zahl der Erwachsenen	Zahl der Futterportionen	Tageseinnahmen
2	x	y	z	$2x + 3y + 1,5z$
3	Mo	18	32	11
4	Di	24	38	18
5	Mi	22	42	16
6	Do	48	24	32
7	Fr	32	42	24
8	Sa	82	92	36
9	So	82	78	42

Wildpark „Falkenhof“

Kinder	2,00 €
Erwachsene	3,00 €
Futter	1,50 €

Sondertarife

Mit Kindertag	Kinder nur 1,00 €
Mit Futtertag	Futter nur 1,00 €

Abb. 2

Wenn du mit dem Rechenblatt etwas berechnen willst, kannst du jede Zelle mit einer Formel in Form eines Terms belegen. Die Variablen des Terms sind dabei die Bezeichnungen anderer Zellen, zum Beispiel B3, deren Wert zur Berechnung genutzt wird.

Wiederholt sich in einem Rechenblatt eine Formel oder ein Wert, so kann man ihn kopieren: Dazu klickst du auf das Kreuz in der rechten unteren Ecke. Beim Ziehen passen sich die Zellenbezeichnungen in der Formel der jeweiligen Zelle an (z. B. A3 wird A4). Zellenbezeichnungen, die immer gleich bleiben sollen, werden mit dem Zeichen \$ versehen, z. B. \$C\$3.

Abb. 2

1 Der Preis eines Leihwagens setzt sich aus der Grundgebühr (3,50 €) und dem Preis für die Anzahl der gefahrenen Kilometer (0,40 € pro Kilometer) zusammen.

- Erläutere die Formel in der Zelle C3.
- Erstelle das Rechenblatt. Kopiere die Formel bis C10. Welcher Fahrpreis ergibt sich für 12 km?
- Ändere die Grundgebühr und den Preis pro km. Berechne verschiedene Fahrpreise.

2 Die Einnahmen in einem Wildpark (→ Abb. 1) setzen sich aus den Eintrittsgeldern und dem Verkauf von Futterportionen zusammen.

- Wofür stehen die Variablen x, y und z? Welche Formel muss an der Kasse des Tierparks in das Feld E3 zur Berechnung der Tageseinnahmen eingegeben werden?
- Erstelle selbst ein Rechenblatt und überprüfe die angegebenen Tageseinnahmen.
- Ändere die Besucherzahlen und experimentiere mit den Sondertarifen.

3 Mit Hilfe eines Rechenblatts kannst du herausfinden, für welches x der Wert von zwei Termen gleich ist.

- Erläutere das Rechenblatt. Wie lauten die Terme, die du vergleichen sollst? Was bedeutet Schrittweite 2?
- Wie lauten die Formeln der Zellen C10 und D10?
- Erstelle das Rechenblatt und vergleiche.
- Vergleiche ebenso:
 - Term „ $4x - 50$ “ mit dem 2. Term „ $2x$ “ und
 - Term „ $50 + 6x$ “ mit dem 2. Term „ $30 + 8x$ “

Tipps für den Unterricht

Insbesondere am Anfang ist das paarweise Arbeiten an einem Computer sinnvoll. Gute Lösungsansätze einzelner Schülerpaare sollten allen Schülerinnen und Schülern zugänglich gemacht und gemeinsam diskutiert werden.

Seite 93

Kompakt

Das Kompakt enthält die wichtigsten mathematischen Begriffe aus dem Kapitel.

Lösungen

Seiten 92, 93

- 1 a) Der Preis pro Kilometer in Zelle B1 soll mit der Anzahl der gefahrenen Kilometer in Zelle A3 multipliziert werden. Dazu wird die Grundgebühr aus Zelle B3 addiert.
- b) Individuelle Lösung
- Tipp:** Lies den Text in der → Abb. 2 im Schülerbuch oben durch.
- Der Fahrpreis für die jeweilige Anzahl der Kilometer wird beim Kopieren automatisch berechnet. Für 12 km ergibt sich ein Fahrpreis von 8,30 €.
- c) Individuelle Lösung
- Tipp:** Ändere nur die Zellen B1 und B3. Die Formeln bleiben erhalten. Das Programm rechnet unterschiedliche Preise automatisch um.

- 2 a) Die Variable x steht für die Anzahl der Kinder. Die Variable y steht für die Anzahl der Erwachsenen. Die Variable z steht für die Anzahl der verkauften Futterportionen.
- Formel in Zelle E3: $=2*B3+3*C3+1,5*D$
- b) Individuelle Lösung
- c) Individuelle Lösung
- Tipp:** Lies den Text in der → Abb. 2 auf der Seite oben durch. In der mathe live-Werkstatt auf den Schülerbuchseiten 236 und 237 gibt es weitere Hilfestellungen.

Kommentare

Seiten 92, 93

Thema Formeln mit dem Computer

Kommentare zur Themenseite

Diese Themenseite verfolgt drei Intentionen:

Die Lernenden sollen erkennen

- wie hilfreich es ist, ein Tabellenkalkulationsprogramm in Sachsituationen zu nutzen,
- wie man mit einem Tabellenkalkulationsprogramm die veränderbaren Werte von Termen vergleichen kann,
- wie die Zellenbelegung mit Formeln erfolgt,
- was in Formeln „relative Bezüge“ sind und
- wie sie beim Kopieren von Formeln verwendet werden.

Die Aufgaben auf dieser Seite können mit jedem Tabellenkalkulationsprogramm gelöst werden.

Materialliste

- mathe live-Werkstatt „Mit einer Tabellenkalkulation arbeiten“, siehe Schülerbuchseiten 236 und 237.
- Tabellenkalkulationsprogramm

- 3 a) In den Zellen C5 und D5 stehen die beiden Terme $3x + 116$ und $5x$, deren Wert für bestimmte x -Werte in den Zellen B5, B6, B7 usw. miteinander verglichen werden soll.
 „Schrittweise 2“ bedeutet, dass der x -Wert immer um 2 steigen soll.
- b) Formel in C10: $=3*B10+116$;
 Formel in D10: $=5*B10$.
- c) **Tipp:** Lies den Text in der Abb. 2 oben durch.
 In der mathe live-Werkstatt (Schülerbuchseiten 236 und 237) gibt es noch mehr Hilfestellungen.
- d) Die Terme $4x - 50$ und $2x$ haben bei $x = 25$ den gleichen Wert 50.
 Die Terme $50 + 6x$ und $30 + 8x$ haben bei $x = 10$ den gleichen Wert 110.

Lösungen

Seite 94

Test

Die Lösungen zum Test befinden sich am Ende des Schülerbuches auf den Seiten 258 und 259.