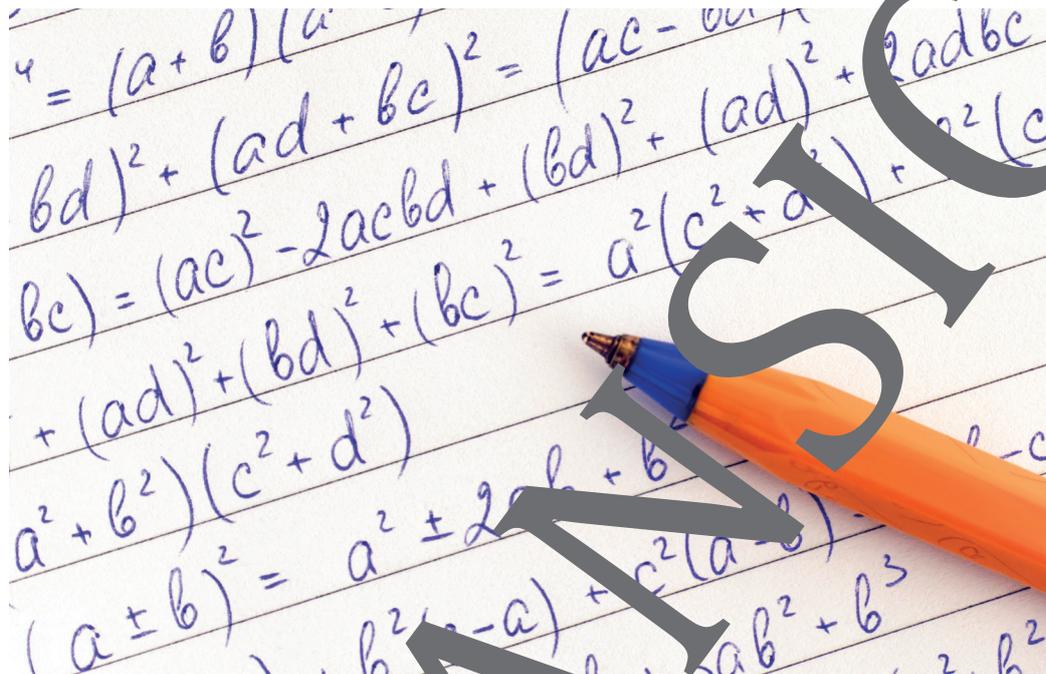


I.C.65

Algebra

Die binomischen Formeln – Termumformungen üben

Ein Beitrag von Britta Bickhoff



© Ekaterina79/iStock/Getty Images Plus

In diesem Beitrag werden die binomischen Formeln als Rechenstrategie vermittelt und das mathematisch-logische Denken der Lernenden vertieft. Fördern Sie so den Umgang mit Termen wie das Zusammenfassen, das Ausmultiplizieren und das Faktorisieren, was für Schülerinnen und Schüler eine mathematische Grundkompetenz darstellt, welche sie bis zu ihrem Abitur begleitet. Mit abwechslungsreichen Methoden wie Tandembögen oder Domino-Spiel sowie leistungsdifferenziertem Material hilft Ihnen dieser Beitrag, den Lernstoff interessant und individuell zu vermitteln und einzuüben.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7/8

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Minimalplan 4)

Inhalt: Terme, binomische Formeln, Faktorisieren, Ausmultiplizieren, Zusammenfassen

Kompetenzen: mathematisch argumentieren (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt; Mb = Merkblatt; Tb = Tandembogen; Kt = Klapptest; Do = Domino

Lernstandserhebung

Thema:	Terminumformungen
M 1 (Ab)	Bist du fit im Umgang mit Termen?
M 2 (Ab)	Bist du fit im Umgang mit Termen?

Einstieg/Erarbeitung

Thema:	Die drei binomischen Formeln
M 3 (Ab)	Der Garten von Herrn Gülen – Die 1. binomische Formel
M 4 (Ab)	Der Garten von Herrn Hoffmann – Die 2. binomische Formel
M 5 (Ab)	Der Garten von Frau Ackermann – Die 3. binomische Formel

Ergebnissicherung

M 6 (Mb)	Merkblatt – Die 1. binomische Formel
M 7 (Mb)	Merkblatt – Die 2. binomische Formel
M 8 (Mb)	Merkblatt – Die 3. binomische Formel

Übung

M 9 (Ab)	1. binomische Formel
M 10 (Ab)	2. binomische Formel
M 11 (Ab)	3. binomische Formel
M 12 (Ab)	1., 2. und 3. binomische Formel gemischt
M 13 (Ab)	1., 2. und 3. binomische Formel gemischt
M 14 (Tb)	Binomische Formeln – Tandembogen Person A
M 15 (Tb)	Binomische Formeln – Tandembogen Person B
M 16 (Kt)	Klapptest zu den binomischen Formeln
M 17 (Do)	Binom-Domino

Lernerfolgskontrolle

M 18 (Ab)	Bist du fit im Umgang mit den binomischen Formeln?
M 19 (Ab)	Bist du fit im Umgang mit den binomischen Formeln?

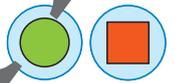
Lösung

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 27.

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann planen Sie die Unterrichtseinheit für vier Stunden mit den folgenden Materialien:

- M 1** (Ab) Bist du fit im Umgang mit Termen?
- M 2** (Ab) Bist du fit im Umgang mit Termen?
- M 6** (Mb) Merkblatt – Die 1. binomische Formel
- M 7** (Mb) Merkblatt – Die 2. binomische Formel
- M 8** (Mb) Merkblatt – Die 3. binomische Formel
- M 9** (Ab) 1. binomische Formel
- M 10** (Ab) 2. binomische Formel
- M 11** (Ab) 3. binomische Formel



Erklärung zu den Symbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau	

	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.
	Dieses Symbol markiert alternative Möglichkeiten.
	Dieses Symbol markiert Wichtiges und Merksätze.
	Dieses Symbol markiert Tipps.
	Dieses Symbol markiert, dass etwas ausgeschnitten werden soll.

M 2



Bist du fit im Umgang mit Termen?

Aufgabe 1

Fasse die folgenden Terme **zusammen**.

a) $3x + 7x + xy - 3xy =$ _____

g) $3x - 4y - 7 - x + 3y + 2 =$ _____

b) $9y - 4x - 16y - 17y =$ _____

h) $-14x + 9 - 2a + 3x + 6 =$ _____

c) $3xy - 4y - 12xy =$ _____

i) $y - y^2 + 3 + 2y^2 =$ _____

d) $3x - 4 + 3x - 7 =$ _____

j) $-11b + 10 - a + 4b + 7a =$ _____

e) $17 - 5m + 9n - 3m - m =$ _____

k) $2y - 7y^2 + 6 + \dots + 2y =$ _____

f) $5a^2 - 3a^3 - a^2 + 2a - a^3 =$ _____

l) $a^2 + 4ab + 4b^2 - 2a^2 - 12ab + 2b^2 + 2ab - 2b^2 =$ _____

Aufgabe 2

Löse die Klammern **auf** und **fasse** dann **zusammen**.

a) $19 - (4z + 3) + (5 - 3z) =$ _____

b) $9x + (3y + 3x) - (18 - 4y) =$ _____

c) $4ab - (17a - 13b) - (b + ab) =$ _____

d) $13 - (2z + 7) + (4 - 5z) =$ _____

e) $8x + (2y - 1) - (17 - 3y) =$ _____

f) $-10z^2 - (x^2 - x) - (7y^2 + 6x) =$ _____

g) $ab - (13a - 11b) - (12b + 3ab) =$ _____

Aufgabe 3

Verbinde die gleichwertigen Terme miteinander.

1. $(-5x) + 7x$
2. $x^2 - 2x - x^2 + 5 + x$
3. $3 + 2x - 2 + x$
4. $2x \cdot 8x + 4x$
5. $3x^2 - 2x$
6. $2x - 3y$

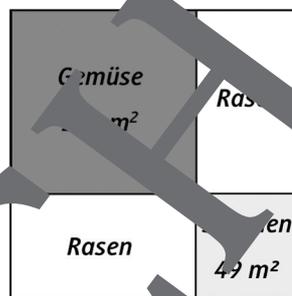
a) $16x^2 + 4x$
b) $1 + 3x$
c) $-3x$
d) $7x - 3y - 5x$
e) $3x^2 - 5x + 6x - 3x$
f) $-x + 5$

M 3 Einstieg: Der Garten von Herrn Gülcenc – Die 1. binomische Formel

Aufgabe 1

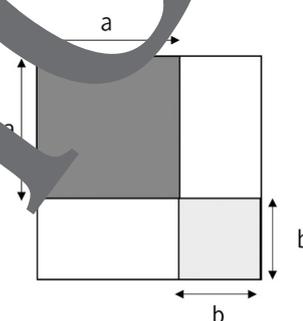
Herr Gülcenc teilt seinen quadratischen Garten in vier Teilflächen ein. Das Gemüsebeet hat dabei eine Fläche von 100 m^2 und das Staudenbeet von 49 m^2 .

- a) Wie viele Quadratmeter hat der Garten von Herr Gülcenc insgesamt? **Berechne.**
- b) Die rechteckigen Flächen werden mit Rollrasen ausgelegt. Wie groß sind die Flächen jeweils? **Berechne.**



Aufgabe 2

Schreibe mindestens zwei verschiedene Terme **auf**, mit denen man den Flächeninhalt des gesamten Quadrats berechnen kann, wenn nur a, b wie folgt gegeben sind:

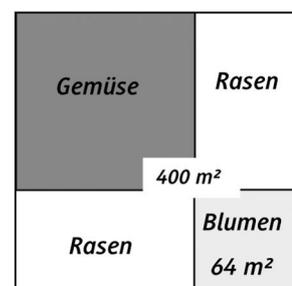


M 4 Einstieg: Der Garten von Herrn Hoffmann – Die 2. binomische Formel

Aufgabe 1

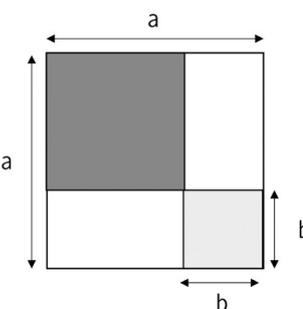
Herr Hoffmann teilt ein quadratisches Beet von 400 m^2 in vier Teilflächen ein. Er teilt ein Blumenbeet von 64 m^2 und möchte ein quadratisches Gemüsebeet anlegen.

- a) Wie groß wird das Gemüsebeet sein? **Berechne.**
- b) Auf die rechteckigen Flächen wird Rollrasen gelegt. Wie groß sind die Flächen jeweils? **Berechne.**



Aufgabe 2

Schreibe mindestens zwei verschiedene Terme **auf**, mit denen man den Flächeninhalt **des dunkelgrauen Quadrats** berechnen kann, wenn nur die Seitenlängen a, b wie folgt gegeben sind:



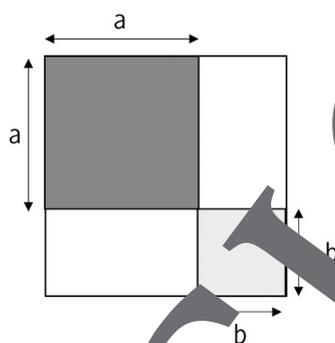
M 6

Ergebnissicherung: Merkblatt – Die 1. binomische Formel



$$(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

Geometrische Erklärung



Wie errechnet man den Flächeninhalt des gesamten Quadrats?

Möglichkeit 1	Möglichkeit 2
Fläche des gesamten Quadrats = (Seite) · (Seite) = (Teilstück a + Teilstück b) · (Teilstück a + Teilstück b)	Fläche des gesamten Quadrats = dunkelgraue Fläche + weiße Fläche + weiße Fläche + hellgraue Fläche
$A_{\text{Gesamt}} = (a + b) \cdot (a + b)$ $= (a + b)^2$	$A_{\text{Gesamt}} = a \cdot a + a \cdot b + b \cdot a + b \cdot b$ $= a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$

Erklärung anhand des Produkts zweier Summen

$$\begin{aligned}
 & (a + b)^2 \\
 &= (a + b) \cdot (a + b) \\
 &= \underbrace{a \cdot a}_{a^2} + \underbrace{a \cdot b + b \cdot a}_{2 \cdot a \cdot b} + \underbrace{b \cdot b}_{b^2} \\
 &= a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2
 \end{aligned}$$

Beispiel 1	Beispiel 2
$(x + 2)^2$ $= (x + 2) \cdot (x + 2)$ $= x \cdot x + x \cdot 2 + 2 \cdot x + 2 \cdot 2$ $= x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2$ $= x^2 + 4 \cdot x + 4$	$(3x + 4)^2$ $= (3x + 4) \cdot (3x + 4)$ $= 3x \cdot 3x + 3x \cdot 4 + 4 \cdot 3x + 4 \cdot 4$ $= (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 4 + 4^2$ $= 9 \cdot x^2 + 24 \cdot x + 16$

M 10

Übung: 2. binomische Formel



Aufgabe 1

Wende die 2. binomische Formel an.

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| a) $(o - p)^2$ | d) $(p - 9)^2$ | g) $(3 - g)^2$ |
| b) $(l - u)^2$ | e) $(f - 11)^2$ | h) $(12 - h)^2$ |
| c) $(p - g)^2$ | f) $(c - 21)^2$ | i) $(13 - i)^2$ |

Aufgabe 2

Ergänze die Lücken.

- | | |
|--|---|
| a) $(g - f)^2 = g^2 - \underline{\hspace{2cm}} + f^2$ | d) $(s - 12,7)^2 = s^2 - \underline{\hspace{2cm}} s + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| b) $(p - 2)^2 = p^2 - 4p + \underline{\hspace{2cm}}$ | e) $(19 - m)^2 = \underline{\hspace{2cm}} - 38m + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $(y - 8,5)^2 = \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} + 72,25$ | f) $(11 - c)^2 = 1 \underline{\hspace{2cm}} + c^2$ |



Aufgabe 1

Wende die 2. binomische Formel an.

- | | | |
|-----------------|------------------|--------------------|
| a) $(o - m)^2$ | d) $(q - 14m)^2$ | g) $(-11y + 5x)^2$ |
| b) $(3n - d)^2$ | e) $(6d - 8)^2$ | h) $(-10h + 6p)^2$ |
| c) $(5v - h)^2$ | f) $(17 - 11)^2$ | i) $(13m - 15i)^2$ |

Aufgabe 2

Ergänze die Lücken.

- | |
|---|
| a) $(3e - f)^2 = 9e^2 - \underline{\hspace{2cm}} + f^2$ |
| b) $(a - 4b)^2 = a^2 - 8ab + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $(2x - 7,5)^2 = \underline{\hspace{2cm}} + 56,25$ |
| d) $(5s - 11n)^2 = 25s^2 - \underline{\hspace{2cm}}$ |
| e) $(14m - 5k)^2 = \underline{\hspace{2cm}} - 140mk + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| f) $(-12,4m + 8,6c)^2 = 153,76m^2 - \underline{\hspace{2cm}} + 73,96c^2$ |



Aufgabe 1

Wende die 2. binomische Formel an.

- | | | |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| a) $(l - 1)^2$ | d) $(21s - 2m)^2$ | g) $3 \cdot (8y - 5x)^2$ |
| b) $(m - 1)^2$ | e) $(4,4d - 9,9g)^2$ | h) $15 \cdot (-11h + 6p)^2$ |
| c) $(4b - 13c)^2$ | f) $(10,9c - 11,9b)^2$ | i) $(-17,3m + 15,8i)^2 \cdot 3,5$ |

Aufgabe 2

Ergänze die Lücken.

- | |
|---|
| a) $(7e - r)^2 = 49e^2 - \underline{\hspace{2cm}} + r^2$ |
| b) $(19a - 10b)^2 = 361a^2 - 380ab + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| c) $(6x - 9,2g)^2 = \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} + 84,64g^2$ |
| d) $8 \cdot (9s - 17n)^2 = 648s^2 - 2448sn + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| e) $14 \cdot (-14r + 5s)^2 = \underline{\hspace{2cm}} - 1960rs + \underline{\hspace{2cm}}$ |
| f) $18 \cdot (-13,8k + 5,1)^2 = 3427,92k^2 - \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ |

M 14



Übung: Binomische Formeln – Tandembogen Person A

So geht's

1. **Löse** die Aufgaben in Einzelarbeit.
2. Um zu sehen, ob deine Lösungen richtig sind, musst du dich mit Person B austauschen. Sie kennt deine Lösungen. Die Lösungen für die Aufgaben von Person B stehen wieder auf deinem Tandembogen. **Kontrolliert** euch **gegenseitig**.

Aufgabe 1

Multipliziere mit der binomischen Formel **aus**.

- a) $(2,3v + 5,6i) \cdot (2,3v - 5,6i) =$ _____
- b) $(9 + s)^2 =$ _____
- c) $(3c + 5t)^2 =$ _____
- d) $(-15 - s)^2 =$ _____
- e) $(\frac{2}{3}a + b) \cdot (a - b) =$ _____
- f) $(0,2x - 0,5y)^2 =$ _____

Aufgabe 2

Faktorisiere mithilfe der binomischen Formeln.

- a) $y^2 - \frac{25}{36} =$ _____
- b) $a^2 + 10a + 25 =$ _____
- c) $u^2 - 12ub + 36b^2 =$ _____
- d) $324 - 36e + e^2 =$ _____
- e) $9x^2 - 42x + 49 =$ _____
- f) $4y^2 - 1 =$ _____

Lösungen für den Tandembogen von Person B

Zu Aufgabe 1	Zu Aufgabe 2
a) $14bm + m^2$	a) $(12c + 13d) \cdot (12c - 13d)$
b) $3,24c^2 - 6,25d^2$	b) $(a + 6)^2$
c) $64v^2 - 80uv + 25u^2$	c) $(25 - x)^2$
d) $144 + 24w + w^2$	d) $(15 - t)^2$
e) $\frac{16}{25}u^2 - 9$	e) $(0,5y + z) \cdot (0,5y - z)$
f) $0,01s^2 + 0,16st + 0,64t^2$	f) $(2x - \frac{1}{3})^2$

M 16

Übung: Klapptest zu den binomischen Formeln



So geht's

1. **Falte** das Blatt entlang der gestrichelten Linie.
2. **Löse** die Aufgabe in Einzelarbeit.
3. **Kontrolliere** dich anschließend selbst, indem du das Blatt wieder aufklappst und deine Lösungen mit der Musterlösung vergleichst.

Aufgaben	Musterlösung
Multipliziere mit der binomischen Formel aus :	
$(21u + 24v) \cdot (21u - 24v)$	$441u^2 - 504uv + 576v^2$
$(6x + 11y) \cdot (6x - 11y)$	$36x^2 - 121y^2$
$(4,9w - 11,2z)^2$	$24,01w^2 - 109,76wz + 125,44z^2$
$(15y - 16z)^2$	$225y^2 - 480yz + 256z^2$
$(-12u - 14v)^2$	$144u^2 + 336uv + 196v^2$
$(3a + 2b)^2$	$9a^2 + 12ab + 4b^2$
$(17,2g + 12,8h)^2$	$295,84g^2 + 440,32gh + 163,84h^2$
$(22\frac{1}{4}x - 27\frac{2}{3}w)^2$	$495,0625x^2 - 1231,17xw + 765,44w^2$
$(3,7e + 5,8g)^2$	$13,69e^2 + 42,92eg + 33,64g^2$
$(3,3e - 5,09f)^2$	$10,89e^2 - 33,594ef + 25,9081f^2$
Faktorisier e mithilfe der binomischen Formeln:	
$121d^2 + 110de + 25e^2$	$(11d + 5e)^2$
$4p^2 + 20pq + 25q^2$	$(2p + 5q)^2$
$441 + 42n + n^2$	$(21 + n)^2$
$289 + 34d + d^2$	$(17 + d)^2$
$1 - 2b + b^2$	$(1 - b)^2$
$e^2 + 22e + 121$	$(e + 11)^2$
$j^2 + 28j + 196$	$(j + 14)^2$
$l^2 + 30l + 225$	$(l + 15)^2$
$0,04x^2 - 0,09y^2$	$(0,2x + 0,3y) \cdot (0,2x - 0,3y)$
$121 - 66b + 9b^2$	$(11 - 3b)^2$

Übung: Binom-Domino

M 17

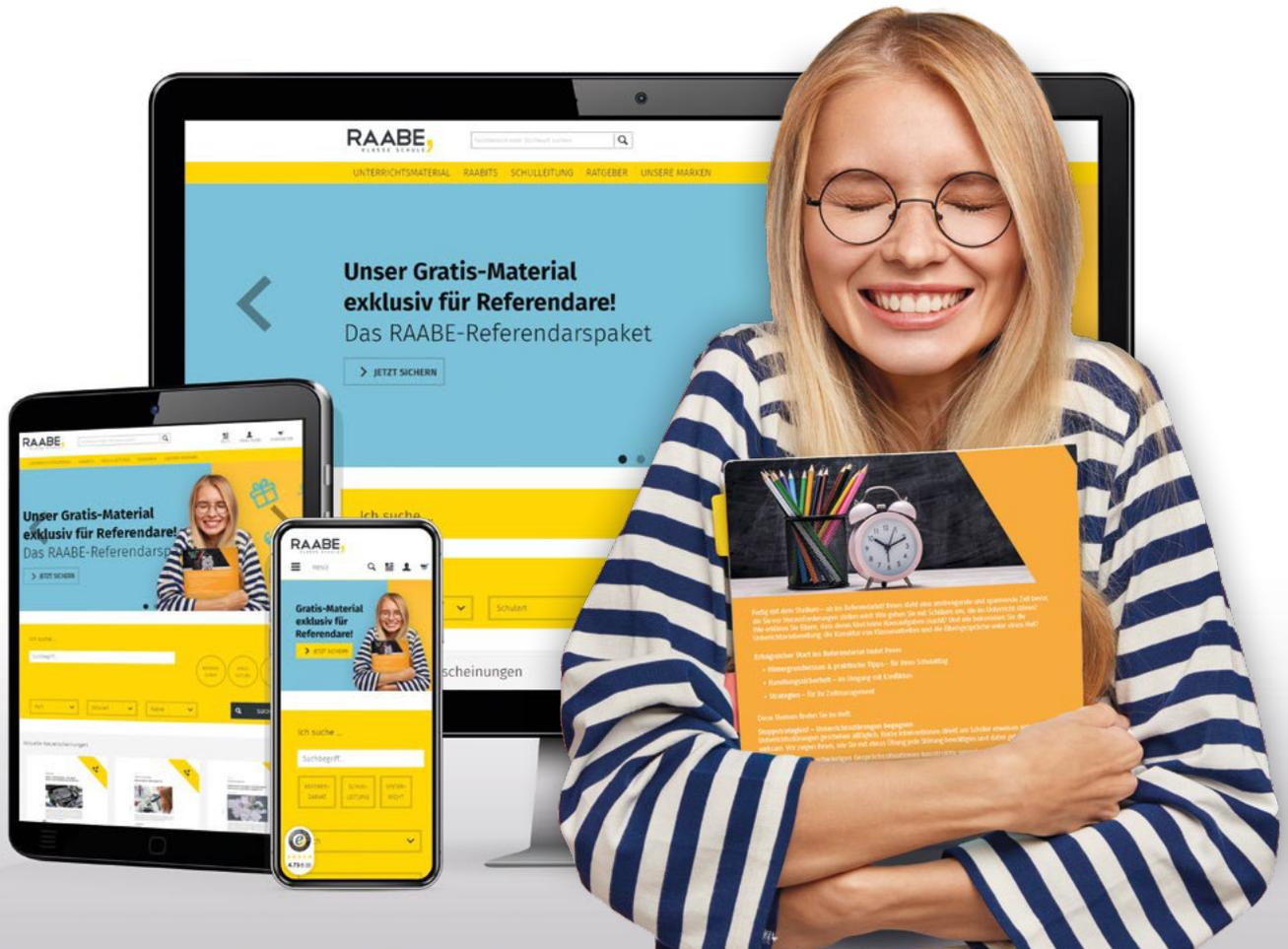
So geht's

1. **Schneide** die Karten entlang der gestrichelten Linien **aus**.
2. **Mische** sie durcheinander und **setze** sie in der richtigen Reihenfolge **zusammen**.

Start	$(2x + 3y)^2$
$4x^2 + 12xy + 9y^2$	$(-ab - 4)^2$
$a^2b^2 + 8ab + 16$	$(0,7m + 0,9n)^2$
$0,49m^2 + 1,26mn + 0,81n^2$	$(44a^2 - 64b^2)$
$(12a + 8b) \cdot (12a - 8b)$	$(6x - 7y)^2$
$36x^2 - 84xy + 49y^2$	$(9z - 8)^2$
$81z^2 + 144z - 144$	$\frac{4}{9}a^2 - \frac{8}{3}a + 4$
$(\frac{2}{3}a - 2)^2$	$25x^2 - 30xy + 9y^2$
$(5x - 3y)^2$	$(-7a - 25b) \cdot (-7a + 25b)$
$49a^2 - 625b^2$	$(9c + 9d)^2$
$81c^2 + 162cd + 81d^2$	Ziel

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 4.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Sichere Zahlung per Rechnung,
PayPal & Kreditkarte



Exklusive Vorteile für Abonnent*innen

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



Käuferschutz mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de