

## I.67

### Zahlen und Größen

# Terme und die binomischen Formeln – Spielerisches Üben von Grundkompetenzen

Nach einer Idee von Britta Bickhoff



© Michael Haegeler/The Image Bank

In diesem Beitrag werden die mathematischen Grundkompetenzen im Umgang mit Termen wie das Zusammenfassen, das Ausmultiplizieren und das Faktorisieren gefördert. Vertiefend können Sie mit diesem Beitrag die binomischen Formeln vermitteln und einüben. *LearningApps*, Tandembögen, ein Paar-Spiel und weitere Methoden ermöglichen einen vielfältigen und abwechslungsreichen Unterricht und ein spielerisches Lernen. Das leistungsdifferenzierte Material unterstützt überdies das individuelle und vollständige Arbeiten.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7/8

Dauer: 6 Unterrichtsstunden (Minimalplan 4)

Inhalt: Terme, faktorisieren, ausmultiplizieren, zusammenfassen, binomische Formeln

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



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt; Mb = Merkblatt; Tb = Tandembogen; Kt = Klapptest; Sp = Spiel

### Lernstandserhebung

**Thema:** Termumformungen

**M 1** (Ab) Terme umformen – kann ich das?

**M 2** (Ab) Terme umformen – kann ich das?

### Ergebnissicherung

**Thema:** Die drei binomischen Formeln

**M 3** (Mb) Spickzettel – Die binomischen Formeln

### Übung

**M 4** (Ab) Kannst du die 1. binomische Formel?

**M 5** (Ab) Kannst du die 2. binomische Formel?

**M 6** (Ab) Kannst du die 3. binomische Formel?

**M 7** (Ab) Kannst du die binomischen Formeln?

**M 8** (Ab) Kannst du die binomischen Formeln?

**M 9** (Tb) Tandembogen binomische Formeln – Person A

**M 10** (Tb) Tandembogen binomische Formeln – Person B

**M 11** (Kt) Binomische Formeln – Selbstkontrolle

**M 12** (Sp) Finde die Fehler!

### Lösung

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 23.

### Minimalplan

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

**M 1** (Ab) Terme umformen – kann ich das?

**M 2** (Ab) Terme umformen – kann ich das?

**M 3** (Mb) Spickzettel – Die binomischen Formeln

**M 4** (Ab) Kannst du die 1. binomische Formel?

**M 5** (Ab) Kannst du die 2. binomische Formel?

**M 6** (Ab) Kannst du die 3. binomische Formel?

Mögliche Hausaufgabe:

**M 7** (Ab) Kannst du die binomischen Formeln?

**M 8** (Ab) Kannst du die binomischen Formeln?

## M 1



## Terme umformen – kann ich das?

## Aufgabe 1

Fasse die folgenden Terme **zusammen**.

a)  $3x + 7x + xy - 3xy =$  \_\_\_\_\_

f)  $5a^2 - 3a^3 - a^2 + 2a - a^3 =$  \_\_\_\_\_

b)  $9y - 4x - 16y - 17y =$  \_\_\_\_\_

g)  $-x - y + 3x - 9 =$  \_\_\_\_\_

c)  $3xy - 4y - 12xy =$  \_\_\_\_\_

h)  $4x^2 - 3x + 9 - y^2 =$  \_\_\_\_\_

d)  $3x - 4 + 3x - 7 =$  \_\_\_\_\_

i)  $-6b + 9a - ab - 3ab - 8a + b =$  \_\_\_\_\_

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

j)  $5r - 6s + rs - 11r + 13s =$  \_\_\_\_\_

## Aufgabe 2

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

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

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

c)  $4ab - (17a - 13b) - (14b + ab) =$  \_\_\_\_\_

## Aufgabe 3

Berechne folgende Multiplikationsaufgaben.

a)  $3x \cdot 3 =$  \_\_\_\_\_

d)  $(-7z) \cdot 3y \cdot 2x =$  \_\_\_\_\_

b)  $4x \cdot (-13x) =$  \_\_\_\_\_

e)  $2x \cdot 3x \cdot x \cdot x =$  \_\_\_\_\_

c)  $4z \cdot (-15z) =$  \_\_\_\_\_

f)  $(-12x) \cdot (+8y) \cdot (+2x) =$  \_\_\_\_\_

## Aufgabe 4

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

a)  $6 \cdot (4x + 2) + 26x =$  \_\_\_\_\_

b)  $14 + 3 \cdot (3a - 6) - 5a =$  \_\_\_\_\_

c)  $5 \cdot (-12a - 3b) =$  \_\_\_\_\_

d)  $8 \cdot (6x + 4y) - 6x =$  \_\_\_\_\_

e)  $-3 \cdot (8x - 4y) + 43x + 16y =$  \_\_\_\_\_

f)  $7 \cdot (4x + 4y) + 3 \cdot (x + y) =$  \_\_\_\_\_

g)  $2 \cdot (x + 8) + 3 \cdot (5 + x) =$  \_\_\_\_\_

### M 3 Ergebnissicherung: Merkblatt – Die binomischen Formeln

#### 1. binomische Formel

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

| Erklärung  | 1. Beispiel   | 2. Beispiel  |
|--|---|--|
| $(a + b)^2$ $(a + b) \cdot (a + b)$ $= \underbrace{a \cdot a}_{a^2} + \underbrace{a \cdot b + b \cdot a}_{2 \cdot a \cdot b} + \underbrace{b \cdot b}_{b^2}$ $= a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$ | $(x + 2)^2$ $= (x + 2) \cdot (x + 2)$ $= x \cdot x + x \cdot 2 + 2 \cdot x + 2 \cdot 2$ $= x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2$ $= x^2 + 4 \cdot x + 4$ | $(3x + 4)^2$ $= (3x + 4) \cdot (3x + 4)$ $= 3x \cdot 3x + 3x \cdot 4 + 4 \cdot 3x + 4 \cdot 4$ $= (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 4 + 4^2$ $= 9 \cdot x^2 + 24 \cdot x + 16$ |

#### 2. binomische Formel

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

| Erklärung  | 1. Beispiel   | 2. Beispiel  |
|--|---|--|
| $(a - b)^2$ $(a - b) \cdot (a - b)$ $= \underbrace{a \cdot a}_{a^2} - \underbrace{a \cdot b - b \cdot a}_{2 \cdot a \cdot b} + \underbrace{b \cdot b}_{b^2}$ $= a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$ | $(x - 2)^2$ $= (x - 2) \cdot (x - 2)$ $= x \cdot x + x \cdot (-2) + (-2) \cdot x + (-2) \cdot (-2)$ $= x^2 + 2 \cdot x \cdot (-2) + (-2)^2$ $= x^2 - 4 \cdot x + 4$ | $(3x - 4)^2$ $= (3x - 4) \cdot (3x - 4)$ $= 3x \cdot 3x + 3x \cdot (-4) + (-4) \cdot 3x + (-4) \cdot (-4)$ $= (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot (-4) + (-4)^2$ $= 9 \cdot x^2 - 24 \cdot x + 16$ |

#### 3. binomische Formel

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

| Erklärung  | Beispiel 1  | Beispiel 2   |
|--|---|--|
| $(a + b) \cdot (a - b)$ $(a + b) \cdot (a - b)$ $= \underbrace{a \cdot a}_{a^2} - \underbrace{a \cdot b + b \cdot a}_0 - \underbrace{b \cdot b}_{b^2}$ $= a^2 - 0 - b^2$ $= a^2 - b^2$ | $(x - 2) \cdot (x + 2)$ $= x \cdot x + x \cdot 2 + (-2) \cdot x + (-2) \cdot 2$ $= x^2 + 0 - 4$ $= x^2 - 4$ | $(3x - 4) \cdot (3x + 4)$ $= 3x \cdot 3x + 3x \cdot 4 + (-4) \cdot 3x + (-4) \cdot 4$ $= (3x)^2 + 0 - 16$ $= 9 \cdot x^2 - 16$ |

M 9

Übung: Tandembogen binomische Formeln – 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** mithilfe der binomischen Formeln **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**

**Faktorisier**e 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 Tandembogen von Person B**

| Zu Aufgabe 1                    | Zu Aufgabe 2                       |
|---------------------------------|------------------------------------|
| a) $49b^2 + 119bm + m^2$        | 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 11

## Übung: Binomische Formeln – Selbstkontrolle



## 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   | Musterlösungen                        |
|--|---------------------------------------|
| <b>Multipliziere</b> mit der binomischen Formel <b>aus</b> : |                                       |
| $(21u + 24v) \cdot (21u - 24v)$                              | $441u^2 - 504uv + 576v^2$             |
| $(6x + 11y) \cdot (6x - 11y)$                                | $36x^2 - 121y^2$                      |
| $(4,9w - 11,2z)^2$   | $24,01w^2 - 109,76wz + 125,44z^2$     |
| $(15y - 16z)^2$  | $225y^2 - 480yz + 256z^2$             |
| $(-12u - 14v)^2$   | $144u^2 + 336uv + 196v^2$             |
| $(3a + 2b)^2$  | $9a^2 + 12ab + 4b^2$                  |
| $(17,2g + 12,8h)^2$  | $295,84g^2 + 440,32gh + 163,84h^2$    |
| $(22\frac{1}{4}x - 27\frac{2}{3}w)^2$                        | $495,0625x^2 - 1231,17xw + 765,44w^2$ |
| $(3,7e + 5,8g)^2$  | $13,69e^2 + 42,92eg + 33,64g^2$       |
| $(3,3e - 5,09f)^2$   | $10,89e^2 - 33,594ef + 25,9081f^2$    |
| <b>Faktorisier</b> 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: Finde die Paare!

M 12

So geht's

1. **Schneide** die Karten entlang der gestrichelten Linien **aus**.
2. **Ordne** nun immer einem grauen Kärtchen das passende weiße Kärtchen zu.

Alternativ kannst du das Paar-Spiel auch digital spielen. Dazu musst du mit einem Tablet oder Smartphone den nebenstehenden QR-Code **scannen** oder den nachfolgenden Link **aufrufen**:

<https://learningapps.org/view20847191>



|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| $(a - 2)^2$                   | $(2a + 3b)^2$                   |
| $(12a + 8b) \cdot (12a - 8b)$ | $(-a - 4)^2$                    |
| $(5a - 3b)^2$                 | $(0,7a + 0,9b)^2$               |
| $a^2b^2 + 8ab + 16$           | $144a^2 - 64b^2$                |
| $81a^2 + 64 - 144a$           | $(6a - 7b)^2$                   |
| $36a^2 - 84ab + 49b^2$        | $(9a - 8)^2$                    |
| $4a^2 + 12ab + 9b^2$          | $a^2 - a + 4$                   |
| $0,49a^2 + 1,06ab + 0,81b^2$  | $25a^2 - 30ab + 9b^2$           |
| $81a^2 + 162ab + 81b^2$       | $(-7a - 25b) \cdot (-7a + 25b)$ |
| $49a^2 - 625b^2$              | $(9a + 9b)^2$                   |



# 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**