

Ausdrücke von der Art  $(a + b)^2$ ,  $(a - b)^2$  oder  $(a + b)(a - b)$  kann man ausmultiplizieren, indem man  $(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$  schreibt und dann jeden Summanden der ersten Klammer mit jedem Summanden der zweiten Klammer multipliziert (siehe grund72.pdf). Man kann sich aber auch Rechnungen wie  $(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ba + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$  als fertige Formeln merken (binomische Formeln):

**Vergiss nicht 2 mal „das Gemischte“!**

$$(1) \quad (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(2) \quad (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$a^2$  und  $b^2$  heißen quadratische Glieder,  
 $2ab$  gemischtes Glied

$$(3) \quad (a + b)(a - b) = a^2 - b^2 \quad (\text{Plusminusformel})$$

b	ab	$b^2$
a	$a^2$	ab
	a	b

**Beispiele:**

- $(x + 3)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = x^2 + 6x + 9$
- $(2x - 3)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot (2x) \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 - 12x + 9$
- $(\frac{1}{2}a^2 - b^3)^2 = \frac{1}{4}a^4 - a^2b^3 + b^6$
- $(5x + 11)(5x - 11) = (5x)^2 - 11^2 = 25x^2 - 121$
- $(-x + 4)^2 = (4 - x)^2 = 16 - 8x + x^2$   
oder  $(-x + 4)^2 = (-x)^2 + 2 \cdot (-x) \cdot 4 + 16 = x^2 - 8x + 16$
- $(-x - 4)^2 = [(-1)(x + 4)]^2 = (-1)^2(x + 4)^2 = (x + 4)^2 = x^2 + 8x + 16$   
oder  $(-x - 4)^2 = (-x)^2 + 2 \cdot (-x) \cdot (-4) + (-4)^2 = x^2 + 8x + 16$

**Beachte:** Steht vor der Klammer ein Minus, so muss man Klammern setzen bzw. die Vorzeichen ändern:

- $a^2 - (a + n)(a - n) = a^2 - (a^2 - n^2) = a^2 - a^2 + n^2 = n^2$
- $a^2 - (a - 2n)^2 = a^2 - (a^2 - 4an + 4n^2) = 4an - 4n^2$

**Hinweis:**

Für Ausdrücke von der Sorte  $(a + b)^3$  gibt es ebenfalls Formeln (nämlich  $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ ); wenn man sie nicht auswendig weiß, schreibt man sie zunächst als mehrfache Klammern:

$$(a + b)^3 = (a + b)(a + b)(a + b) = (a + b)^2(a + b) = (a^2 + 2ab + b^2)(a + b);$$

die letzte Klammer muss man dann noch „zu Fuß“ ausmultiplizieren.

Den umgekehrten Vorgang (Verwandlung von Summe bzw. Differenz, z. B.  $a^2 \pm 2ab + b^2$ , in ein Produkt, z. B.  $(a \pm b)(a \pm b) = (a \pm b)^2$ ) nennt man **Faktorisieren** (siehe auch grund72.pdf).

**Beispiele**

(Kontrolle: Beim Ausmultiplizieren muss sich wieder der ursprüngliche Ausdruck ergeben):

- $4x^2 - 1 = (2x + 1)(2x - 1)$
- $49x^2 - 28x + 4 = (7x)^2 - 28x + 2^2 = (7x - 2)^2$
- $6u^2 + 36uv + 54v^2 = 6(u^2 + 6uv + 9v^2) = 6(u + 3v)^2$