

## Scheitelpunkt und Parabelform

**Beispiel 1:**  $y = -3x^2 + 12x + 36$

1. Falls vor dem  $x^2$  eine Zahl steht, teile die Gleichung durch diese.

$$y = -3x^2 + 12x + 36 \quad | : (-3)$$

$$\frac{y}{-3} = x^2 - 4x - 12$$

2. Teile die Zahl, die vor dem  $x$  steht durch 2 und quadriere sie.

$$(-4 : 2)^2 = (-2)^2 = 4$$

3. Addiere das Ergebnis und subtrahiere es wieder. („Quadratische Ergänzung“)

$$\frac{y}{-3} = x^2 - 4x + 4 - 12 - 4$$

4. Wende die Binomische Formel an.

$$\frac{y}{-3} = (x - 2)^2 - 12 - 4$$

5. Fasse die Zahlen hinter der Klammer zusammen.

$$\frac{y}{-3} = (x - 2)^2 - 16$$

6. Falls du in Schritt 1 durch einen Wert dividiert hast, multipliziere mit diesem.

$$\frac{y}{-3} = (x - 2)^2 - 16 \quad | \cdot (-3)$$

$$y = -3(x - 2)^2 + 48$$

7. Lies den Scheitelpunkt ab: Die Zahl in der Klammer ist der  $x$ -Wert mit umgekehrten Vorzeichen, die Zahl dahinter ist der  $y$ -Wert.

$$S(2/48)$$

8. Überlege die Form der Parabel: Steht vor der der Klammer...  
 ... keine Zahl, eine 1 oder eine -1, hat der Graph die Form der Normalparabel.  
 ... eine Zahl, deren Betrag kleiner als 1 ist, ist der Graph breiter.  
 ... eine Zahl, deren Betrag größer als 1 ist, so ist der Graph enger.

Vor der Klammer steht die Zahl -3, der Graph ist also enger.

**Beispiel 2:**  $y = x^2 + 8x + 15$

Falls nicht, überspringe diesen Schritt.



$$(8 : 2)^2 = 4^2 = 16$$

$$y = x^2 + 8x + 16 + 15 - 16$$

$$y = (x + 4)^2 + 15 - 16$$

$$y = (x + 4)^2 - 1$$

Falls du Schritt 1 übersprungen hast, überspringe auch Schritt 6.



$$S(-4/-1)$$

Vor der Klammer steht keine Zahl, der Graph ist eine Normalparabel.

9. Bestimme die Öffnung der Parabel: Ist die Zahl vor der Klammer negativ, so ist die Parabel nach unten geöffnet, sonst nach oben.

Die Parabel ist nach unten geöffnet.

Die Parabel ist nach oben geöffnet.