

**ÜBUNG*:**

Wandele die Gleichung dieser faktorisierten Normalparabel in die Scheitelpunktform um:

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

Also los! Es ist auch nicht so schwer. Denn wir multiplizieren hier einfach aus, dann sind wir bei der allgemeinen Form. Ab da kennen wir uns aus, denn wir können quadratisch ergänzen:

$$\begin{aligned} y &= (x + 2)(x - 1) = x(x - 1) + 2(x - 1) = x^2 - x + 2x - 2 \\ &= x^2 + x - 2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot \frac{1}{2} - 2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \end{aligned}$$

Fast fertig! In der ersten Zeile wurde ausmultipliziert, in der zweiten Zeile quadratisch ergänzt. Denn der Term $+x$ steht ja gedanklich für $2 \cdot x \cdot \frac{1}{2}$. Und so ergibt sich:

$$y = x^2 + 2 \cdot x \cdot \frac{1}{2} - 2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - 2.25$$

ÜBUNG*:

Wandele die Scheitelpunktform dieser Parabel in die faktorisierte Form um:

$$y = 2(x - 1)^2 - 3$$

Auch diese Variante ist nicht so schwer. Zuerst einmal brauchen wir die Nullstellen, dann sind wir eigentlich schon fertig, denn die faktorisierte Form ist dann einfach:

$$y = 2 \cdot (x - x') \cdot (x - x'')$$

Wobei x' die erste Nullstelle ist und x'' die zweite (Reihenfolge egal!). Die zwei steht vorne, denn die obige Parabel ist keine Normalparabel ($a=2$) und das übernimmt ja die faktorisierte Form. Probiert das Ergebnis nachher aus, indem ihr noch einmal ausmultipliziert!!!

Um die abc-Formel anwenden zu können, multiplizieren wir wieder aus:

$$y = 2(x - 1)^2 - 3 = 2(x^2 - 2x + 1) - 3 = 2x^2 - 4x + 2 - 3 = 2x^2 - 4x - 1$$

Nun wenden wir die abc-Formel an mit $a=2$, $b=-4$ und $c=-1$. Achtet IMMER auf die Vorzeichen!

$$x_1 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot 2} + \frac{\sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-1)}}{2 \cdot 2} = 1 + \frac{\sqrt{24}}{4}$$

Völlig analog findet sich die zweite Lösung:

$$x_1 = -\frac{-4}{2 \cdot 2} - \frac{\sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-1)}}{2 \cdot 2} = 1 - \frac{\sqrt{24}}{4} = 1 - \frac{2\sqrt{6}}{4} = 1 - \frac{\sqrt{6}}{2}$$

Man könnte noch beides mit dem GTR ausrechnen, aber es reicht auch so. In der zweiten Lösung habe ich nur noch den Faktor 4 aus der Wurzel geholt, reine Ästhetik!

So testet ihr das Ergebnis:

$$y = 2 \cdot (x - x') \cdot (x - x'') = 2 \cdot \left(x - \left(1 + \frac{\sqrt{6}}{2} \right) \right) \cdot \left(x - \left(1 - \frac{\sqrt{6}}{2} \right) \right)$$

Zuerst schreibt man die Lösung hin, wie gerade gemacht. Nun muss man ausmultiplizieren und das würde dauern! Einfacher wäre eher, in die Startgleichung, sprich die Scheitelpunktform die beiden Nullstellen einzusetzen und zu schauen, ob wirklich 0 herauskommt! **Versucht das!**

***: LEICHT**

**** : MITTEL**

*****: SCHWER**