

Normalform und quadratische Ergänzung

MATHEMATIK • QUADRATISCHE FUNKTIONEN • HANDOUT UND ÜBUNG

Eine Parabel hat zwei Schreibweisen. Hier lernst du, wie du von einer zur anderen kommst.

1 ZWEI FORMEN

NORMALFORM UND SCHEITELPUNKTFORM

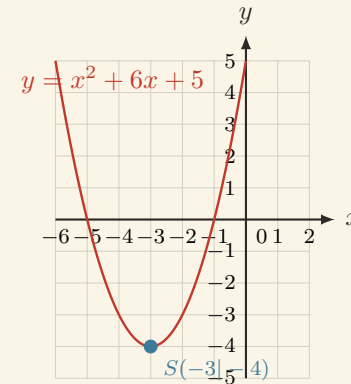
Normalform: $y = x^2 + p \cdot x + q$ (Scheitelpunkt nicht sichtbar)

Scheitelpunktform: $y = (x - d)^2 + e$ ($S(d|e)$ sofort ablesbar)

VON DER SCHEITELPUNKTFORM ZUR NORMALFORM

Klammer auflösen mit der binomischen Formel:

$$(x - 2)^2 + 1 = x^2 - 4x + 4 + 1 = x^2 - 4x + 5$$



VON DER NORMALFORM ZUR SCHEITELPUNKTFORM: QUADRATISCHE ERGÄNZUNG

$$y = x^2 + 6x + 5$$

1. Halbiere die Zahl vor dem x : $6 : 2 = 3$. 2. Quadriere: $3^2 = 9$.

3. Addiere und subtrahiere sie: $y = x^2 + 6x + \mathbf{9} - \mathbf{9} + 5$.

4. Binomische Formel: $y = (x + 3)^2 - 9 + 5 = (x + 3)^2 - 4$. $S(-3|-4)$.

TIPP Nur +9 zu schreiben, ist falsch. Du musst -9 auch hinschreiben. Probe mit $x = 0$: Normalform $y = 5$, richtig $(0 + 3)^2 - 4 = 5$.

2 ÜBUNGEN

AUFGABE 1



Löse die Klammer auf und schreibe in der Normalform.

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

AUFGABE 2



Schreibe in der Scheitelpunktform und gib den Scheitelpunkt an.

a) $y = x^2 + 4x + 7$ b) $y = x^2 - 6x + 4$ c) $y = x^2 + 2x - 3$

AUFGABE 3

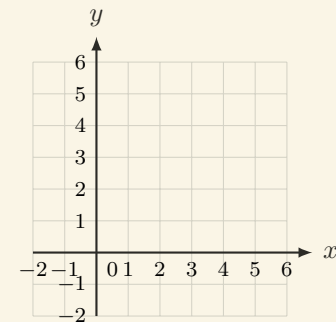


Bringe $y = x^2 - 8x + 10$ in die Scheitelpunktform. Wie groß ist die Hälfte der Zahl vor dem x ? Wie lautet der Scheitelpunkt?

AUFGABE 4



Zeichne die Parabel $y = x^2 - 4x + 3$. Bestimme zuerst den Scheitelpunkt mit der quadratischen Ergänzung.



LÖSUNGEN

A1: a) $x^2 + 2x + 3$ b) $x^2 - 6x + 5$ c) $x^2 + 4x + 3$.

A2: a) $(x + 2)^2 + 3$, $S(-2|3)$ b) $(x - 3)^2 - 5$, $S(3|-5)$ c) $(x + 1)^2 - 4$, $S(-1|-4)$.

A3: Hälfte von -8 ist -4 , $(-4)^2 = 16$: $y = (x - 4)^2 - 16 + 10 = (x - 4)^2 - 6$. $S(4|-6)$.

A4: $y = (x - 2)^2 - 4 + 3 = (x - 2)^2 - 1$, $S(2|-1)$. Weitere Punkte: $(1|0)$, $(3|0)$, $(0|3)$, $(4|3)$.