

## Begleitende Materialien zur UE:

### 1. Buch zur ganzen Einheit für SuS:

<https://www.geogebra.org/m/ytb6rvfh>

hieraus kann eine „Einheit“ für die Klasse angelegt werden (GG-Classroom)

### 2. Buch zur ganzen Einheit für LuL:

<https://www.geogebra.org/m/kgq4gkqs>



## Begleitende Materialien zur 8./9. Stunde:

### für SuS (sind auch im Buch enthalten):

<https://www.geogebra.org/m/gzu5whqp>

### für LuL (sind auch im Buch enthalten):

<https://www.geogebra.org/m/nfyt7wgf>



## Die allgemeine Form der Parabelgleichung

### Arbeitsauftrag



Gegeben ist eine Funktion mit der Gleichung  $f(x) = -0,5x^2 + x + 2,5$ .

- Erstelle eine Wertetabelle (ohne WTR!) für  $-2 \leq x \leq 4$  (x in ganzzahligen Schritten).
- Zeichne den Graphen der Funktion und beschrifte ihn.
- Vervollständige den Lückentext.
- Gib mithilfe des Graphen eine weitere Funktionsgleichung der Funktion an.



15 Minuten



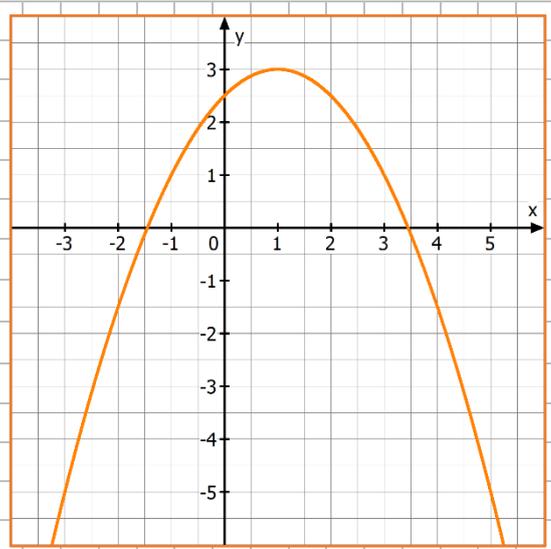
Partnerarbeit



Zusatz für Schnelle: Kannst du einen rechnerischen Zusammenhang zwischen den beiden Gleichungen der Funktion erkennen?

### Wertetabelle und Graph

|      |    |      |    |     |   |     |
|------|----|------|----|-----|---|-----|
| x    | -3 | -2   | -1 | 0   | 1 | 2   |
| f(x) | -5 | -1,5 | 1  | 2,5 | 3 | 2,5 |
| x    | 3  | 4    | 5  |     |   |     |
| f(x) | 1  | -1,5 | -5 |     |   |     |



Gib die Scheitelform der Parabelgleichung mithilfe des Schaubildes an:

$$f(x) = -0,5 \cdot (x - 1)^2 + 3$$

### Ergebnis

Der Graph der Funktion f mit der Gleichung  $f(x) = -0,5x^2 + x + 2,5$  ist eine Parabel

mit dem Scheitel  $S(1|3)$  und dem Streckfaktor  $a = -0,5$ .

In Scheitelform hat sie die Gleichung  $f(x) = -0,5 \cdot (x - 1)^2 + 3$ .

Dies ist somit eine weitere Darstellung der Gleichung der Funktion.

### Erklärung

Formt man die Scheitelform der Parabel um (Binomische Formel), so entsteht immer eine Funktionsgleichung der Form

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$



Definition und Satz



Eine Funktion mit einer Gleichung der Form  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  nennt man **quadratische Funktion**. Der Graph einer quadratischen Funktion ist eine Parabel.

Jede quadratische Funktion kann man immer in der

**Allgemeinen Form**

und in der

**Scheitelform**

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$$f(x) = a \cdot (x - d)^2 + e$$

angeben.

⇒ Dabei bleibt der Streckfaktor  $a$  bei beiden Formen der gleiche.

Umwandeln der Scheitelform in die Allgemeine Form



Gegeben ist eine Parabel mit dem Scheitel  $S(2 | -4)$  und dem Streckfaktor  $a = 2$ .

Vorgehen zur Bestimmung der Gleichung einer quadratischen Funktion in der Allgemeinen Form:

- 1 Gib die Funktionsgleichung in der Scheitelform an
- 2 Wende die binomische Formel für den „Teilterm“ an
- 3 Ersetze den umgewandelten „Teilterm“ in der Funktionsgleichung und vereinfache

|   |                                     |                     |
|---|-------------------------------------|---------------------|
| Scheitelform:                                       | $f(x) = 2 \cdot (x - 2)^2 - 4$      |                     |
| Binomische Formel<br>(angewendet auf den Teilterm): | $(x - 2)^2 = x^2 - 4x + 4$          |                     |
| Allgemeine Form:                                    | $f(x) = 2 \cdot (x^2 - 4x + 4) - 4$ | (Klammer beachten!) |
|   | $= 2x^2 - 8x + 8 - 4$               |                     |
| Lösung:   | $f(x) = 2x^2 - 8x + 4$              |                     |

Übung: Umwandeln in die Allgemeine Form



Gib die folgenden Funktions- bzw. Parabelgleichungen in der allgemeinen Form an.

- 1  $f(x) = -2 \cdot (x + 1)^2 + 3$
- 2 Die Parabel besitzt den Scheitel  $S(1 | -4)$  und den Streckfaktor  $a = 0,5$ .

|   |  |   |                                      |
|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$             | 2 | $y = 0,5 \cdot (x - 1)^2 - 4$        |
|   | ⇒ $f(x) = -2 \cdot (x^2 + 2x + 1) + 3$ |   | $(x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$           |
|   | $= -2x^2 - 4x - 2 + 3$                 |   | ⇒ $y = 0,5 \cdot (x^2 - 2x + 1) - 4$ |
|   | $= -2x^2 - 4x + 1$                     |   | $= 0,5x^2 - x + 0,5 - 4$             |
|   |  |   | $= 0,5x^2 - x - 3,5$                 |

Zum Überprüfen Deiner Lösungen kannst Du das GeoGebra-Applet „Umwandeln SF → AF“ verwenden.

