

(2) Umformen durch Ausmultiplizieren

Die faktorisierte Form:

$$f(x) = a (x - x_1)(x - x_2)$$

Information:

Die **Nullstellen** liegen bei x_1 und x_2 .

Das heißt:

Die Parabel schneidet an diesen Nullstellen die x-Achse.

Die allgemeine Form:

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

Information:

c ist der **y-Achsenabschnitt**.

Das heißt:

Der Schnittpunkt mit der y-Achse liegt bei **S(0 | c)**.

Beispiel 1: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = (x-3)(x+1)$

- Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
- Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .

zu a)

Die Funktion hat keinen Streckfaktor a , ist also weder gestaucht noch gestreckt und besitzt zwei Nullstellen $x_1=3$ und $x_2=-1$.

Hinweis: Die Nullstellen haben immer das umgekehrte Vorzeichen als in der Funktionsgleichung angegeben. Merke: In der Klammer immer umkehren!

→ <https://www.youtube.com/watch?v=tD2kkHzteHI> Nicht cool, aber gut erklärt...

und: Warum lassen sich die Nullstellen so einfach ablesen? → <https://www.mathebibel.de/quadratische-funktionen-faktorisierte-form>

zu b)

Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

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

Fragen zum Ausmultiplizieren? <https://de.serlo.org/mathe/terme-gleichungen/terme-variablen/zusammenfassen-ausmultiplizieren-faktorisieren/klammern-ausmultiplizieren>

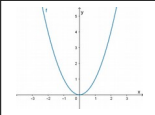
Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenabschnitt ablesen:
S_y(0 | -3).

Aufgabe 1.1: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = (x-2)(x+4)$

- Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
- Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .

Aufgabe 1.2: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = (x-3)(x-1)$

- Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
- Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .



Beispiel 2: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 2 \cdot (x-3)(x+1)$

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .

zu a)

Die Funktion hat den Streckfaktor $a=2$, ist also um 2 gestreckt und besitzt zwei Nullstellen $x_1=3$ und $x_2=-1$.

zu b)

Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2 \cdot (x-3)(x+1) = 2 \cdot (x \cdot x + x \cdot 1 - 3 \cdot x - 3 \cdot 1) = 2 \cdot (x^2 - 2x - 3) \\
 &\text{Klammer ausmultiplizieren} \qquad \qquad \qquad \text{zusammenfassen} \\
 &= 2x^2 - 4x - 6. \\
 &\text{Punktrechnung (multiplizieren)}
 \end{aligned}$$

Hinweis: Die Reihenfolge für Termumformungen lautet:

- 1) Klammern, 2) Potenzen, 3) Punktrechnung, 4) Strichrechnung

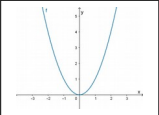
Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenabschnitt ablesen:
 $S_y(0|-6)$.

Aufgabe 2.1: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 3 \cdot (x-2)(x+4)$.

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .

Aufgabe 2.2: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 0,5 \cdot (x-3)(x-1)$.

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von f .



Beispiel 3: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = (x-3) \cdot x$

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür ggf.* die **allgemeine Form** von f .

zu a)

Die Funktion hat keinen Streckfaktor a , ist also weder gestaucht noch gestreckt und besitzt zwei Nullstellen $x_1=3$ und $x_2=0$.

Hinweis: Die Funktionsgleichung kann auch so geschrieben werden:

$$f(x) = (x-3) \cdot (x-0).$$

zu b)

Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

$$f(x) = (x-3) \cdot x = x \cdot x - 3 \cdot x = x^2 - 3x \quad \text{○}$$

Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenabschnitt ablesen:

S_y(0|0).

Hinweis: Die Funktionsgleichung kann auch so geschrieben werden: $f(x) = x^2 - 3x + 0$.

Wir konnten bereits an der faktorisierten Form ablesen, dass einer der x-Achsenabschnitte die Koordinaten P(0|0) hat. Das ist also gleichzeitig der y-Achsenabschnitt. Somit ist ein Umformen in die allgemeine Form nicht notwendig.

Aufgabe 3.1: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = (x-2)x$

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür ggf. die **allgemeine Form** von f .

Aufgabe 3.2: Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 2 \cdot (x-3)x$

- a) Gib alle Informationen an, die du direkt aus der Funktionsgleichung ablesen kannst.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür ggf. die **allgemeine Form** von f .

* ggf. ist eine Abkürzung und bedeutet gegebenenfalls, hier ist damit gemeint: „wenn es notwendig ist“