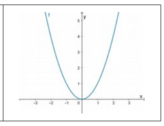
Einführung Erarbeitung Üben/Anwenden Sichern	**Mathe 9b Leder: Quadratische Funktionen** (AB 3) Umformen durch Ausmultiplizieren – von der Scheitelpunktform in die allgemeine Form	

(1) Umformen durch ausmultiplizieren

Die Scheitelpunktform:

f(x) = a (x - x_s)² + y_s

Information:
Der **Scheitelpunkt** liegt bei **S(x_s |y_s)**.
Das heißt:
Die Parabel ist um nach rechts
und um nach oben verschoben

Die allgemeine Form:

f(x) = a x² + bx + 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 $f(x)=(x+4)^2$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

zu a)
Die Funktion hat keinen Streckfaktor a und keine Verschiebung in y-Richtung, aber eine Verschiebung um -4 in x-Richtung (also nach links).
Der Scheitelpunkt lautet S(-4|0).

Hinweis: Die Funktionsgleichung kann auch so aufgeschrieben werden:
$f(x)=1 \cdot (x+4)^2+0$.

zu b)
Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

$f(x)=(x+4)^2=x^2+2 \cdot 4 \cdot x+4^2=x^2+8x+16$.
Hinweis: Hier wurde die 1. binomische Formel angewendet.

Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenschnittpunkt ablesen:
S_y(0|16).

Aufgabe 1.1: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=(x+3)^2$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

Aufgabe 1.2: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=(x-3)^2$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.
Hinweis: Die 2. binomische Formel lautet: (a-b)²=a²-2ab+b².

Beispiel 2: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=(x+4)^2+3$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

zu a)
Die Funktion hat keinen Streckfaktor a, aber eine Verschiebung in x-Richtung und in y-Richtung.
Der Scheitelpunkt lautet S(-4|3).

zu b)
Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

$$f(x)=(x+4)^2+3=x^2+2\cdot4\cdot x+4^2+3=x^2+8x+16+3=x^2+8x+19.$$
Hinweis: Hier wurde die 1. binomische Formel angewendet.

Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenschnittpunkt ablesen:
S_y(0|19).

Aufgabe 2.1: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=(x+3)^2+6$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

Aufgabe 2.2: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=(x-3)^2-12$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

Beispiel 3: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=6(x+4)^2+3$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

zu a)
Die Funktion hat den Streckfaktor 6, eine Verschiebung in x-Richtung um -4 (also nach links) und in y-Richtung um 3 (also nach oben).
Der Scheitelpunkt lautet S(-4|3).

zu b)
Wir formen die Funktionsgleichung durch Ausmultiplizieren in die allgemeine Form um.

$$f(x) = 6\cdot(x+4)^2+3 \underset{\textit{binomische Formel}}{=} 6\cdot(x^2+2\cdot 4\cdot x+4^2)+3 = 6\cdot(x^2+8x+16)+3$$

$$\underset{\text{ausmultiplizieren von 6 und der Klammer}}{=} (6\cdot x^2+6\cdot 8x+6\cdot 16)+3 = (6x^2+48x+96)+3 = 6x^2+48x+99$$

Wir können von der allgemeinen Form direkt den y-Achsenschnittpunkt ablesen:
$S_y(0|99)$.

Aufgabe 3.1: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=2(x+3)^2+6$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.

Aufgabe 3.2: Gegeben ist eine Funktion *f* mit $f(x)=4(x-3)^2-12$.
a) Gib den Scheitelpunkt an.
b) Gib den y-Achsenabschnitt an. Bestimme dafür die **allgemeine Form** von *f*.
Hinweis: Die 2. binomische Formel lautet: $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$.