



University of Applied Sciences

HOCHSCHULE  
EMDEN • LEER

# Mathematik I (Inf.)

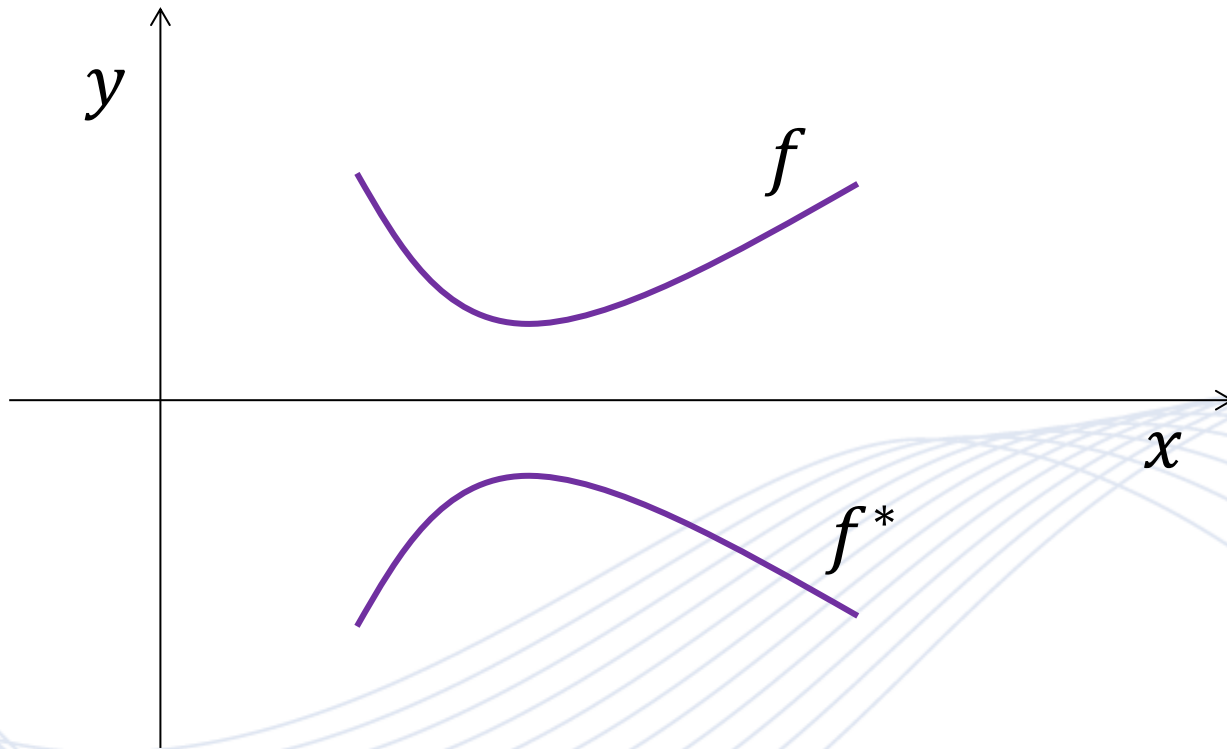
## Funktionen (Teil 3)

Jens Hüppmeier

# Transformation

---

**Bsp.: Spiegelung an der x-Achse**



# Transformation

---

- Spiegelung an x,y-Achsen, Ursprung
- Verschiebung in x,y-Richtungen
- Streckung/Stauchung in x,y-Richtungen

# Transformation

---

## Spiegelung

### Rückblick: Symmetrie

Eine Funktion mit einem zum Nullpunkt symmetrischen Definitionsbereich  $D$  heißt

- **gerade**, wenn für jedes  $x \in D$  gilt:  $f(-x) = f(x)$
- **ungerade**, wenn für jedes  $x \in D$  gilt:  $f(-x) = -f(x)$

# Transformation

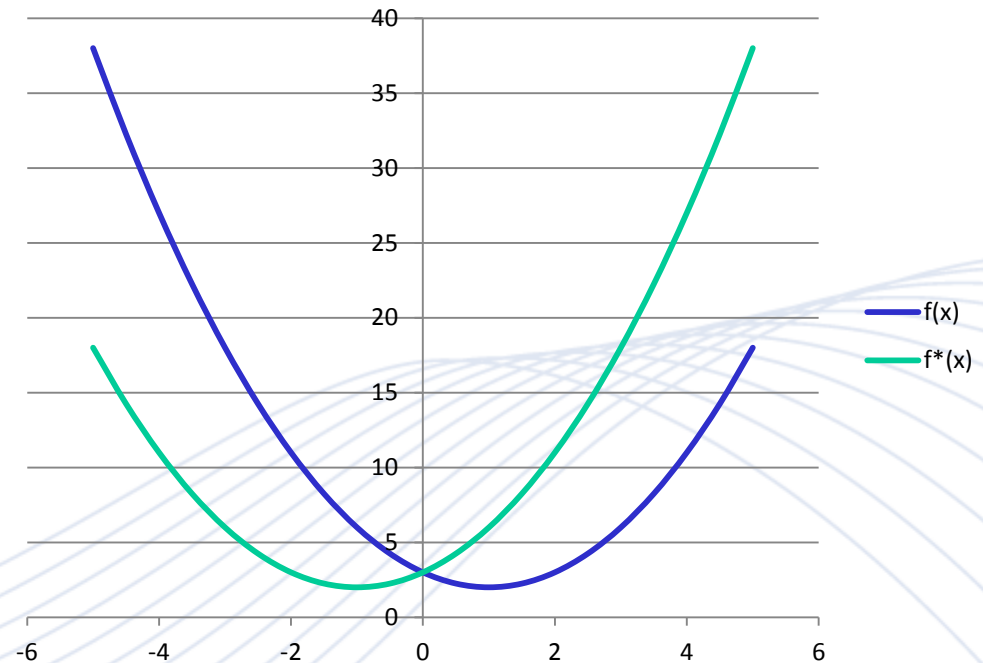
## Spiegelung an der y-Achse

$$f^*(x) = f(-x)$$

Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$f^*(x) = f(-x)$$

$$f^*(x) = x^2 + 2x + 3$$



# Transformation

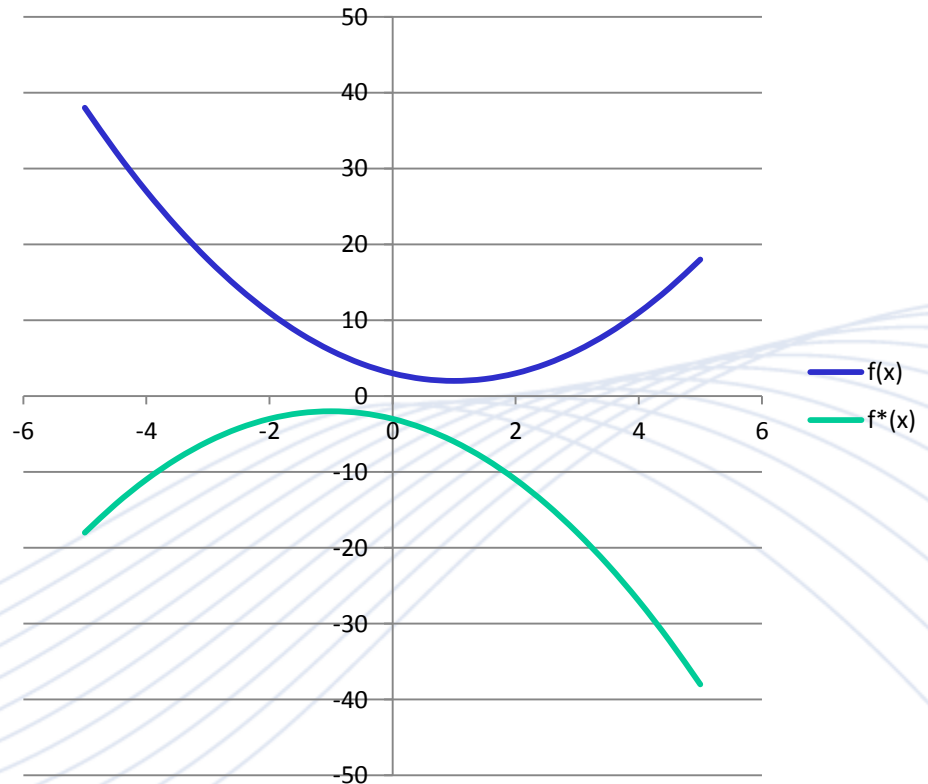
## Spiegelung am Ursprung

$$f^*(x) = -f(-x)$$

Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$f^*(x) = -f(-x)$$

$$f^*(x) = -x^2 - 2x - 3$$



# Transformation

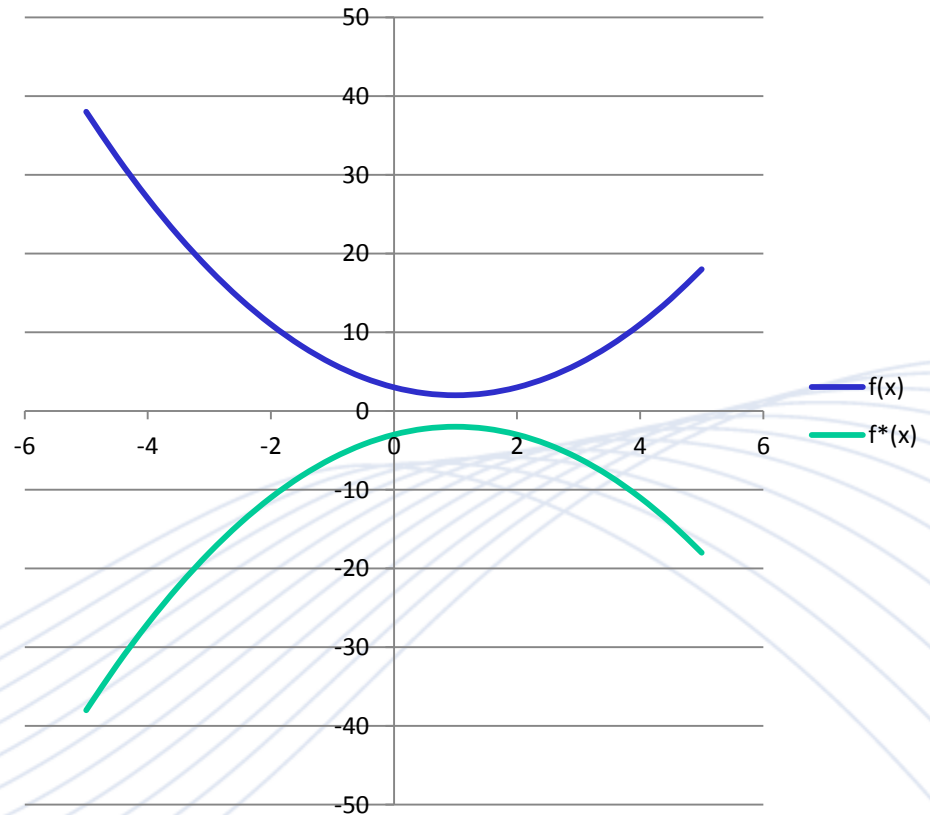
## Spiegelung an der x-Achse

$$f^*(x) = -f(x)$$

Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$f^*(x) = -f(x)$$

$$f^*(x) = -x^2 + 2x - 3$$

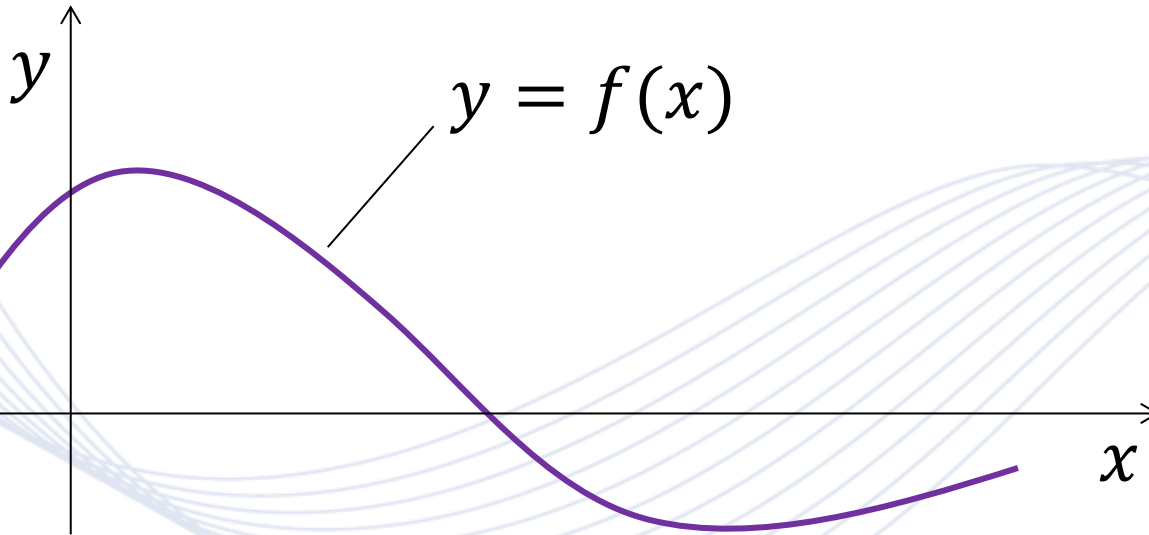


# Transformation

---

## Verschiebung

Eine Verschiebung des Graphen in einem Bezugssystem lässt sich auch interpretieren als Verschiebung des Bezugssystems bei feststehendem Graphen.

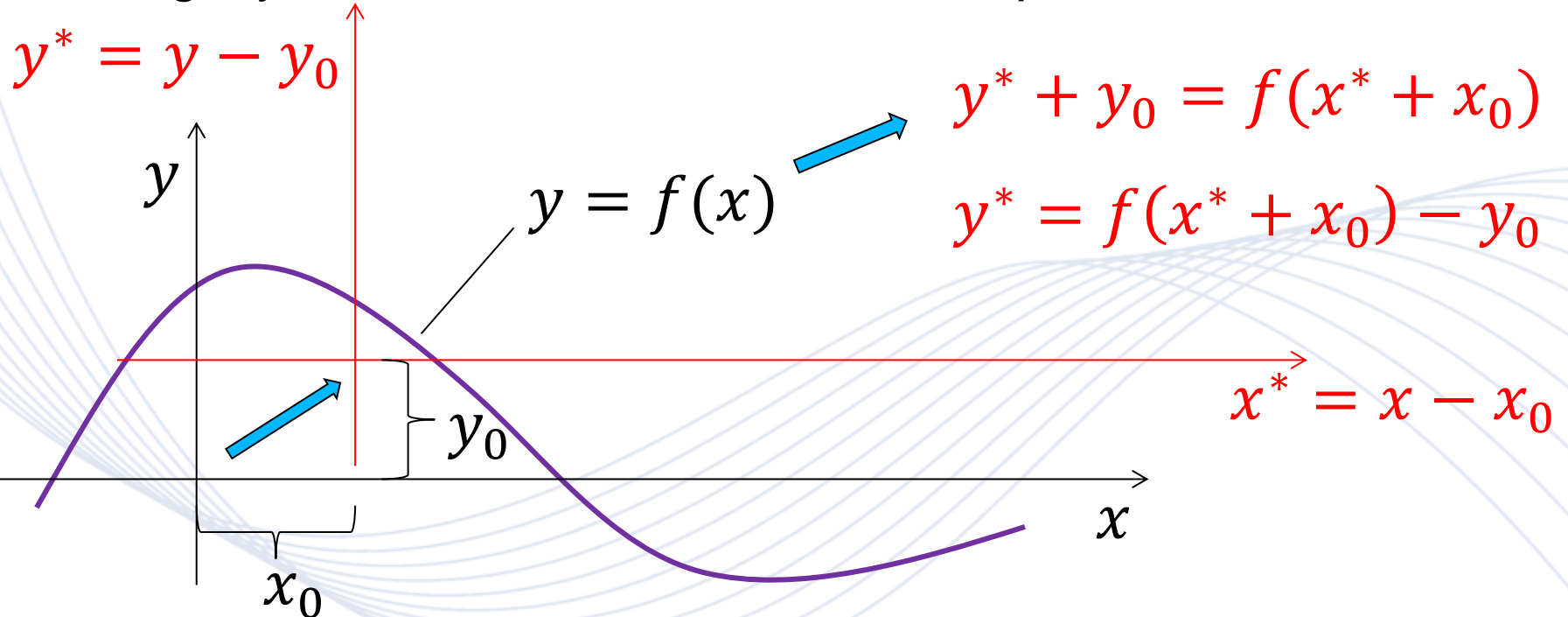




# Transformation

## Verschiebung

Eine Verschiebung des Graphen in einem Bezugssystem lässt sich auch interpretieren als Verschiebung des Bezugssystems bei feststehendem Graphen.



# Transformation

## Verschiebung in x-Richtung um den Wert $x_0$

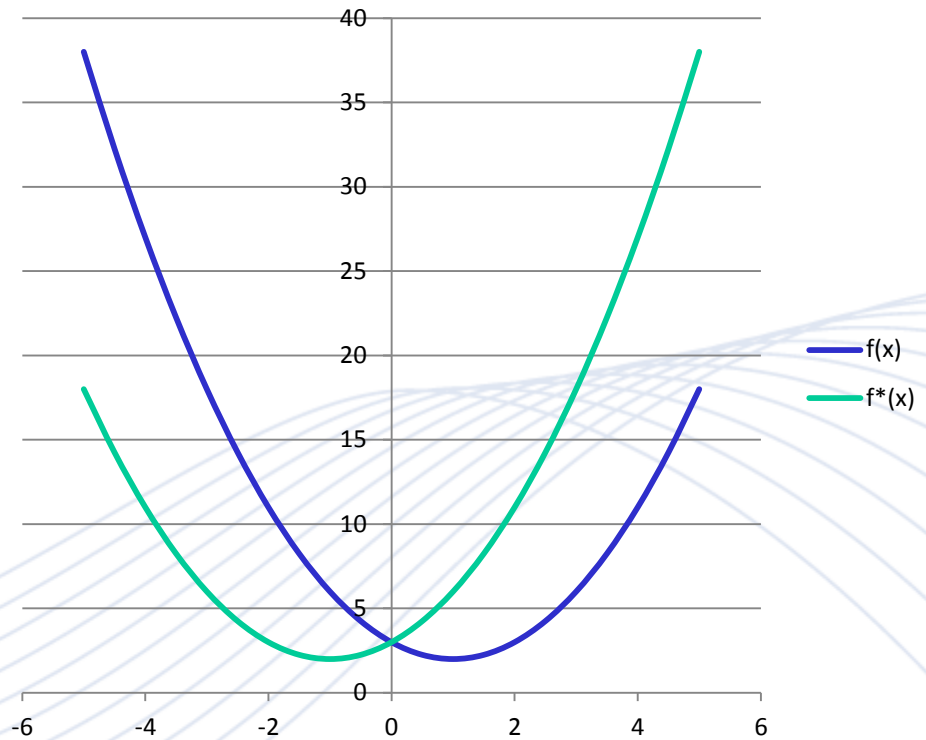
Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$x_0 = -2$$

$$f^*(x) = (x + 2)^2 - 2(x + 2) + 3$$

$$f^*(x) = x^2 + 2x + 3$$

$$f^*(x) = f(x - x_0)$$



# Transformation

## Verschiebung in y-Richtung um den Wert $y_0$

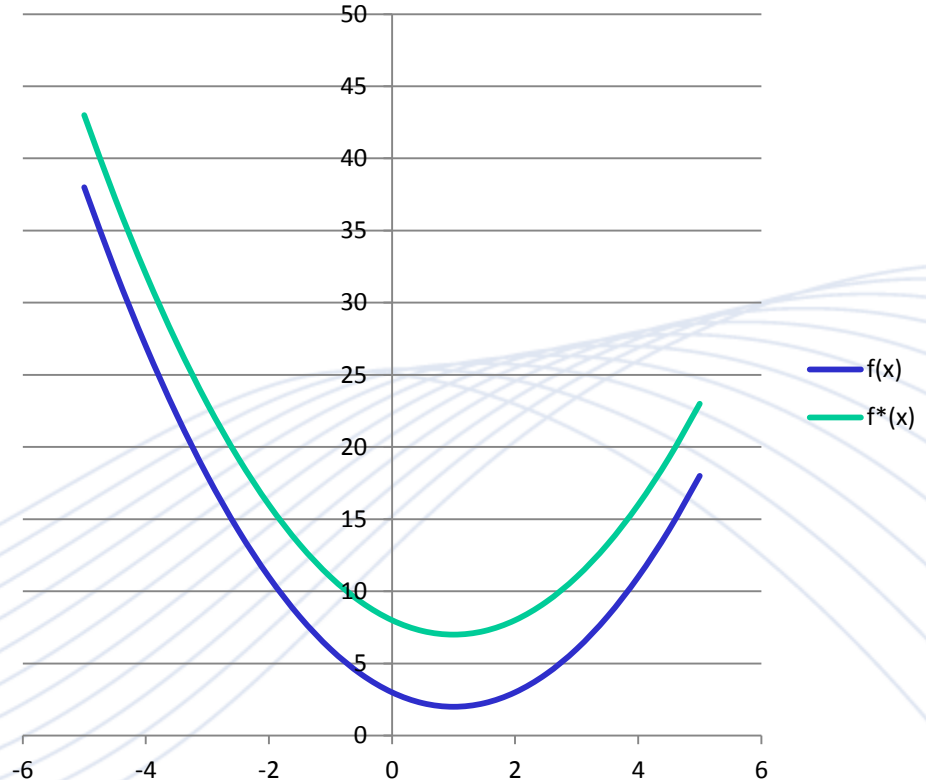
Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$y_0 = 5$$

$$f^*(x) = x^2 - 2x + 3 + 5$$

$$f^*(x) = x^2 - 2x + 8$$

$$f^*(x) = f(x) + y_0$$



# Transformation

## Verschiebung in y-Richtung um den Wert $y_0$

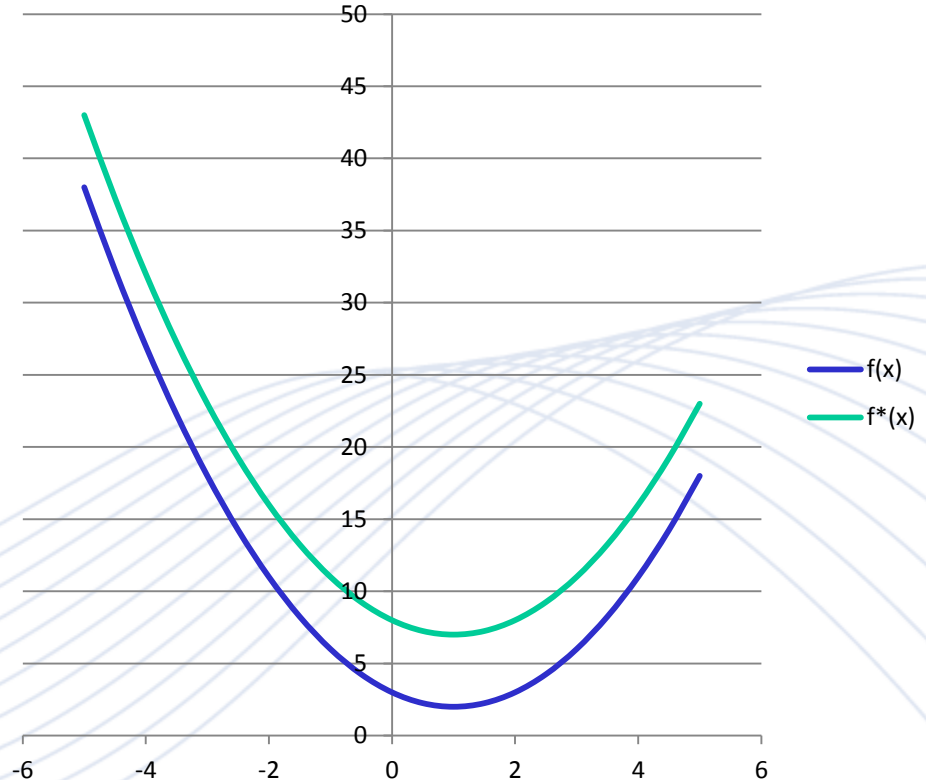
Bsp.:  $f(x) = x^2 - 2x + 3$

$$y_0 = 5$$

$$f^*(x) = x^2 - 2x + 3 + 5$$

$$f^*(x) = x^2 - 2x + 8$$

$$f^*(x) = f(x) + y_0$$



# Transformation

## Dehnen und Stauchen in x-Richtung

$$f^*(x) = f(c \cdot x)$$



# Transformation

## Dehnen und Stauchen in y-Richtung

$$f^*(x) = c \cdot f(x)$$

