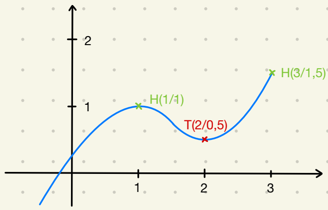
# EXTREMPUNKTE




Als Extrempunkt bezeichnet man den höchsten / tiefsten Punkt eines Schaubilds.

Bsp.: $f(x) = e^x \cdot (x^2 + 1)$

2 mal Ableiten:

$$f'(x) = e^x \cdot (x^2 + 1) + e^x \cdot (2x)$$
$$= e^x (x^2 + 2x + 1)$$

$$f''(x) = e^x (x^2 + 2x + 1) + e^x \cdot (2x + 2)$$
$$= e^x (x^2 + 2x + 1) + e^x \cdot (2x + 2)$$

f ' Nullstellen:

$$e^x \cdot (x^2 + 2x + 1) = 0$$

$$x1/2 = -2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{-2 \pm 0}{2}$$
$$x1 = -1$$

x in f '' einsetzen:

$$f''(x) = e^{-1}((-1)^2 + 4 \cdot (-1) + 3) = 0$$

Vorzeichenwechsel:

$$f'(x) = e^{-2}((-2)^2 + 2 \cdot (-2) + 1) = e^{-2} + 1 > 0 \longrightarrow \text{Sattelpunkt bei } x = -1$$
$$f'(0) = e^0 (0 + 2 \cdot 0 + 1) = 2$$

y-Wert:

$$f(-1) = e^{-1} \cdot (-1^2 + 1) = 0 \longrightarrow S(1|1)$$

**Notwendige Bedingung:**

$f'(x) = 0$

**Hinreichende Bedingung:**

1) Vorzeichenwechsel bei f'
2) $f''(x) \neq 0$
$>0$ —> TP
$<0$ —> HP

**Anleitung Extrempunkte:**

1) zweimal ableiten
2) erste Ableitung Null setzen
3) Ergebnisse aus 2) in die zweite Ableitung einsetzen
   $f''(x) > 0 \longrightarrow$ TP bei x
   $f''(x) < 0 \longrightarrow$ HP bei x
   $f''(x) = 0 \longrightarrow$ VZW bei $f'(x)$
4) Y-Wert bestimmen