Extrempunkte (Hoch- und Tiefpunkte)

1. notwendige Bedingung:

$f'(x) = 0$

$f'(x) = 1.\text{Ableitung}$
$f''(x) = 2.\text{Ableitung}$
VZW = Vorzeichenwechsel

2. hinreichende Bedingung

Variante 1: Klassisch über die nächste Ableitung

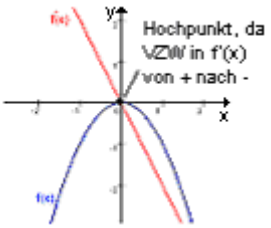
$f''(x) \neq 0$ **mit**

$f''(x) < 0 \quad => \quad$ Hochpunkt
$f''(x) = 0 \quad => \quad$ kein Extrempunkt (evtl. Sattelpunkt)
$f''(x) > 0 \quad => \quad$ Tiefpunkt

Variante 2: Alternativ durch Vorzeichenwechsel (VZW) in $f'(x)$

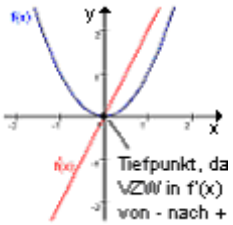
VZW in $f'(x)$ von + nach –

$$\left.\begin{array}{lll} f'(x-h) > 0 & => & + \\ f'(x+h) < 0 & => & - \end{array}\right\} \text{Hochpunkt}$$



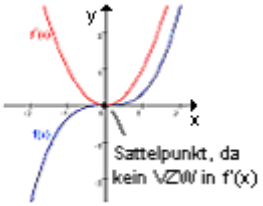
VZW in $f'(x)$ von – nach +

$$\left.\begin{array}{lll} f'(x-h) < 0 & => & - \\ f'(x+h) > 0 & => & + \end{array}\right\} \text{Tiefpunkt}$$



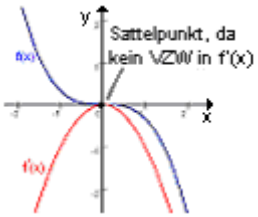
kein VZW in $f'(x)$

$$\left.\begin{array}{lll} f'(x-h) > 0 & => & + \\ f'(x+h) > 0 & => & + \end{array}\right\} \text{Sattelpunkt}$$



kein VZW in $f'(x)$

$$\left.\begin{array}{lll} f'(x-h) < 0 & => & - \\ f'(x+h) < 0 & => & - \end{array}\right\} \text{Sattelpunkt}$$



<u>Anmerkung:</u> In Extrempunkten ändert sich die Steigung, also die Monotonie
In Sattelpunkten ändert sich die Steigung nicht !!!