



1. Nullstellen: N1, N2...

Die Schnittpunkte des Graphen mit der x -Achse werden Nullstellen genannt. Ihre y -Koordinate ist Null. Zur Berechnung von Nullstellen wird y gleich Null gesetzt.

$$\text{Bedingung: } f(x)=0$$

2. Extremstellen: Maximum (Max), Minimum (Min)

Extremstellen sind Punkte, in denen der Graph einen in diesem Bereich kleinsten oder größten y -Wert annimmt. In diesen Punkten ist die Steigung $m=0$. Da der Funktionswert der 1.Ableitung die Steigung der Ausgangsfunktion angibt, liegen Extremwerte an den Nullstellen der 1.Ableitung.

$$\text{notwendige Bedingung: } f'(x) = 0$$

Verfolgt man die graue Linie bei „Max“ in nebenstehender Skizze, sieht man in der 1.Ableitung eine Nullstelle und in der 2.Ableitung einen negativen Funktionswert.

Verfolgt man die graue Linie bei „Min“ in nebenstehender Skizze, sieht man in der 1.Ableitung eine Nullstelle und in der 2.Ableitung einen positiven Funktionswert.

hinreichende Bedingung:

$$f''(x_{\text{EXT}}) < 0 \quad \text{d.h. Maximum}$$

$$f''(x_{\text{EXT}}) > 0 \quad \text{d.h. Minimum}$$

3. Wendepunkte: WP

In einem Wendepunkt ändert der Graph sein Krümmungsverhalten. Hat ein Wendepunkt eine waagerechte Tangente, d.h. $m=0$, so spricht man von einem Sattelpunkt.

$$\text{notwendige Bedingung: } f''(x) = 0$$

Verfolgt man die graue Linie bei „WP“ in nebenstehender Skizze, sieht man in der 2.Ableitung eine Nullstelle und in der 3.Ableitung einen positiven Funktionswert.

hinreichende Bedingung:

$$f'''(x_{\text{WP}}) < 0 \quad \text{d.h. links-rechts Krümmung}$$

$$f'''(x_{\text{WP}}) > 0 \quad \text{d.h. rechts-links Krümmung}$$