# Beispiel: Wendepunkt

**Gegeben**: $f(x) = -2x^3 + 6x^2 - 6x - 5$; $x \in \mathbb{R}$.
**Gesucht**: Wendepunkt.

$$f'(x) = -6x^2 + 12x - 6$$
$$f''(x) = -12x + 12$$
$$f'''(x) = -12$$

notw.Bed.: $f''(x) = 0$
$\Leftrightarrow\ -12 \cdot x + 12 = 0$
$\Leftrightarrow x = 1$ (einzige *mögliche* Wendestelle)

hinr.Bed.:
f´´(x) = 0 ∧ f´´´(x) ≠ 0
f´´´(1) = -12 ≠ 0, also ist $x = 1$ eine Wendestelle.

Genauer gilt: $f'''(1) = -12 < 0$, also handelt es sich um eine links-rechts-Wendestelle.

alternativ zur hinreichenden Bedingung kann man auch die Krümmungsrichtung genauer untersuchen mit Hilfe einer Vorzeichenwechseltabelle der zweiten Ableitung:

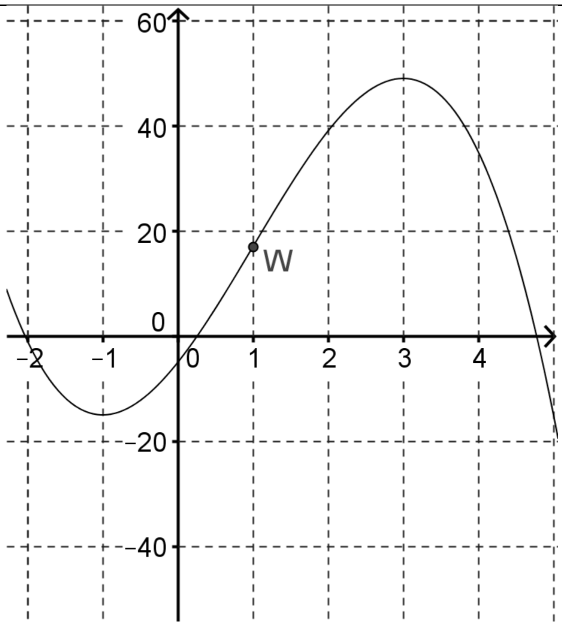
| $x_1$ | *x< 1* | *1 <x* |
|---|---|---|
| *f´´( x )* | + | - |
| *f´( x )* | ↗ | ↘ |
| *f ( x )* | ⌣ | ⌢ |

*schließlich fällt -12x+12 von „+“ nach „-“*

*diese Zeile erklärt vielleicht etwas – in meiner eigenen Lösung würde ich sie aber gar nicht mit aufschreiben.*

Somit ist f zuerst linksgekrümmt, dann rechtsgekrümmt.

Will man noch den **Wendepunkt** bestimmen, so muss man in $f$ einsetzen: f(1)=17
Wendepunkt W( 1 | 17 )




**Bem.**: An der Wendestelle ist die Steigung extrem, also besonders steil oder besonders flach, egal ob steigend oder fallend.
Im vorliegenden Fall steigt der Graph an der Stelle $x = 1$ am stärksten.

Mit dem **Nspire CAS** geht alles schneller:
f(x) := - 2·x^3 + 6·x^2 - 6·x - 5

solve($\frac{d^2}{d\,x^2}$ f(x)=0,x) [Ergebnis: 1]

f(1) [Ergebnis: 17]