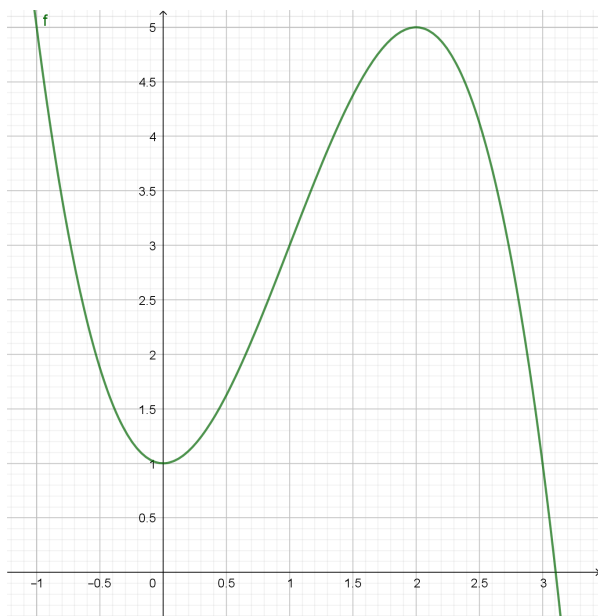


1 Begriffe zur Beschreibung eines Graphen



Stellen Sie sich vor, Sie müssten den oben dargestellten Graphen am Telefon beschreiben. Welche Charakteristika würden Sie nennen?

y-Achsenabschnittswert

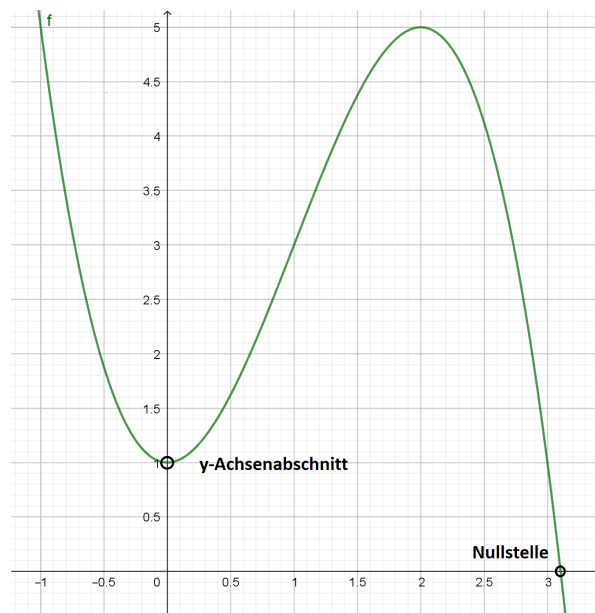
Der Wert, bei dem der Graph die y-Achse schneidet, nennt man **y-Achsenabschnitt**. Rechnerisch erhält man diesen Wert dadurch, dass man $x = 0$ besetzt.

Wichtig: Die y-Achse hat Werte.

Nullstelle(n)

Die Stellen, an denen der Graph die x-Achse schneidet, nennt man **Nullstellen**. Um diese Nullstellen zu berechnen, löst man die Gleichung $y = 0$.

Achtung: Auf der x-Achse gibt es nur Stellen.



Existieren mehrere Nullstellen, so markiert man dies durch Indizes an der Variable x (x_1, x_2, x_3, \dots)

Monoton steigend/fallend

Werden die y-Werte mit zunehmendem x über einem Intervall immer größer, so nennt man den dazugehörigen Graphen **monoton steigend** über dem entsprechenden Intervall.

Werden die y-Werte mit zunehmendem x hingegen immer kleiner, so spricht man von einem **monoton fallenden** Graphen über dem Intervall.

Die entsprechenden Intervalle gibt man dann so an:

Monoton fallend $[-\infty; 0]$

Monoton fallend $[0; 2]$

Monoton fallend $[2; \infty]$

Extremstelle

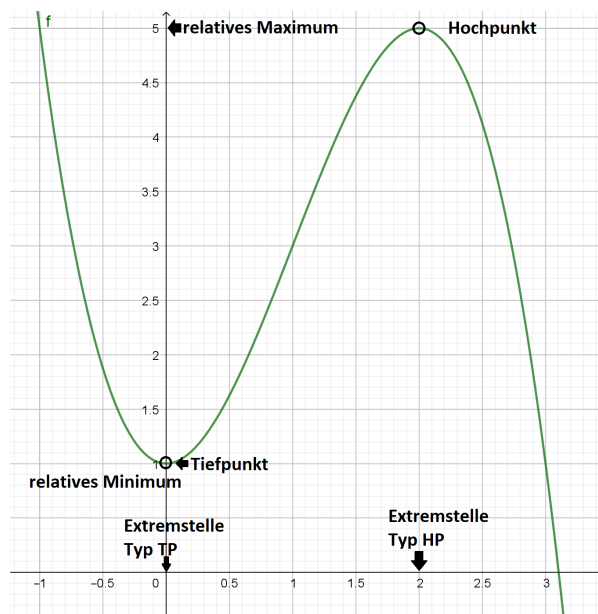
Findet ein Wechsel von monoton fallend zu monoton steigend bzw. von monoton steigend zu monoton fallend statt, haben wir an dieser

Stelle eine **Extremstelle**.

Der dazugehörige y-Wert wird auch **relatives Minimum/relatives Maximum**

genannt. Dabei handelt es sich um den niedrigsten/höchsten Funktionswert in einer bestimmten Umgebung um diese Extremstelle. Den dazugehörigen Punkt nennt man **Tief- bzw. Hochpunkt**.

Sprechweise: Beachten Sie, dass ein Graph immer über einem Intervall steigt oder fällt - unabhängig davon, ob der Graph oberhalb oder unterhalb der x-Achse verläuft.



Der Graph hat Extremstellen bei $x_{TP} = 0$ und $x_{HP} = 2$.

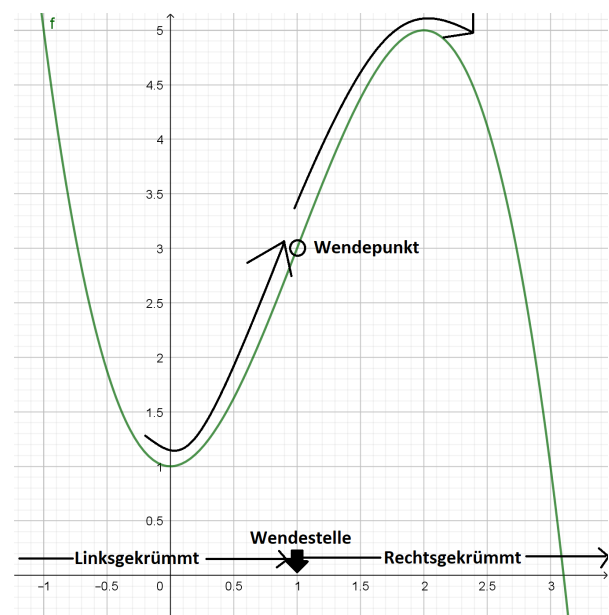
Die dazugehörigen Punkte **Tiefpunkt (0|1)** und **Hochpunkt (2|5)**.

Daraus können die relativen Minima bzw. Maxima ablesbar. So ergibt sich das **relative Minimum** bei $y_{MIN} = 1$ und das **relative Maximum** bei $y_{MAX} = 5$.

Krümmungsverhalten und Wendestelle

Stellt man sich den Graphen als einen Berg vor, ist logisch, dass es ab der Extremstelle $x_{TP} = 0$ aufwärts geht, man also ansteigt. Zunächst wird die Steigung immer größer, also steiler. Ab der Stelle $x = 1$ steigt man zwar weiterhin an, aber die Intensität der Steigung wird weniger - also flacht der Berg langsam ab.

Diesen Wechsel kann man mit dem **Krümmungsverhalten** beschreiben. Die Stelle, an der sich das Krümmungsverhalten ändert, nennt man **Wendestelle**. Der dazugehörige Punkt heißt **Wendepunkt**.



Wichtig ist, dass das Krümmungsverhalten wie angegeben, „links-“ bzw. „rechtsgekrümmt“ nur korrekt ist, wenn man den Graph mit dem Auge entsprechend der Orientierung der x-Achse, also on positive x-Richtung, verfolgt. Daher ist das Anbringen eines weiteren Pfeils links an der x-Achse strengstens untersagt.