

5. Das Grenzwertverhalten

Was ist das Grenzwertverhalten?

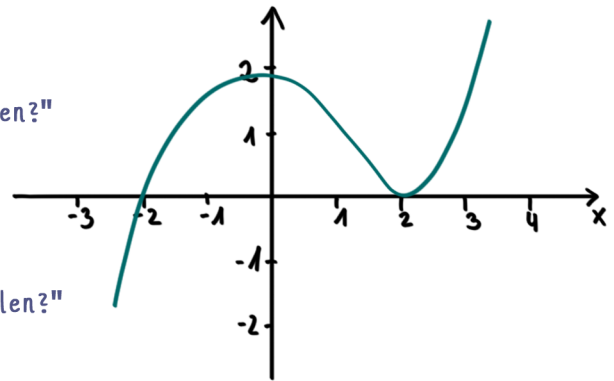
Anhand des Globalverhaltens bzw. Grenzwertverhaltens wird innerhalb der Kurvendiskussion ermittelt, wie sich die Funktionswerte in den Rändern, also für ansteigende x-Werte bzw. für immer kleiner werdende x-Werte verhalten. Es werden bei den ganzrationalen Funktionen und bei der e-Funktion also zwei Fälle unterschieden:

$$1. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = ?$$

"Wohin gehen die Funktionswerte, wenn die x-Werte immer weiter steigen?"

$$2. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = ?$$

"Wohin gehen die Funktionswerte, wenn die x-Werte immer weiter fallen?"



Bei ganzrationalen Funktionen

$$f(x) = -2x^3 + 4x - 1$$

$$1. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) =$$

$$2. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) =$$

$$g(x) = 4x^2 + 4x - 1$$

$$1. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) =$$

$$2. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) =$$

Tipp: Ist der höchste Exponent eine ungerade Zahl (wie in diesem Beispiel), dann liefert das Grenzwertverhalten zwei verschiedene Fälle, wenn er eine gerade Zahl ist, dann zwei gleiche Fälle!

Bei der e-Funktion

Bei der Bestimmung des Globalverhaltens der e-Funktion unterscheidest du ebenfalls diese beiden Fälle und es gilt:

$$\cdot e \xrightarrow{+\infty} +\infty$$

"Geht der Exponent gegen positiv Unendlich, dann geht die e-Funktion insgesamt gegen plus Unendlich."

$$\cdot e \xrightarrow{-\infty} 0$$

"Geht der Exponent gegen negativ Unendlich, dann geht die e-Funktion insgesamt gegen Null."

$$f(x) = (x^2 - 9) \cdot e^{2x}$$

$$1. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = (x^2 - 9) \cdot e^{2x}$$

$$2. \text{ Fall: } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = (x^2 - 9) \cdot e^{2x}$$

Übung:

$$a) f(x) = -x^3 + 4x^2 - 5x + 1$$

$$b) g(x) = (-2x^2 + 1) \cdot e^{2x-1}$$

Übung:

$$\text{a) } f(x) = -x^3 + 4x^2 - 5x + 1$$

$$\text{b) } g(x) = (-2x^2 + 1) \cdot e^{2x-1}$$

Aufgabe:

Bestimme das Globalverhalten der gegebenen Funktionen für x gegen Unendlich und x gegen negativ Unendlich!

1. $f(x) = -5x^4 + 3x^2 - 4x + 1$

2. $g(x) = x^3 + 2x^2 - 1$

3. $h(x) = (x+4) \cdot e^{5x-1}$