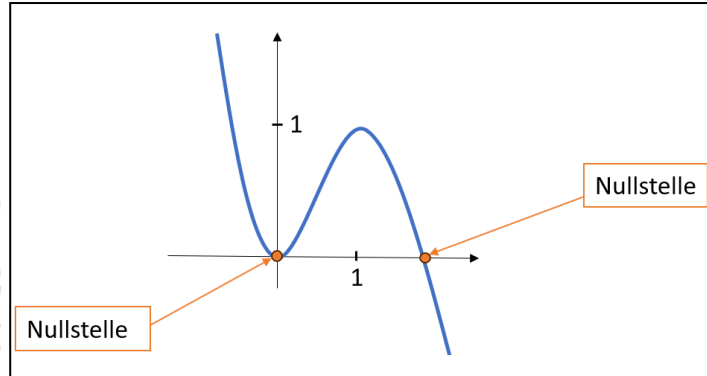


Nullstellen

Jeder Punkt einer Funktion f wird **Nullstelle** genannt, wenn gilt, dass $f(x) = 0$ ist.

Beispiel:
Die Nullstellen des blauen Graphen (rechts) sind $x_{N,1} = 0$ und $x_{N,2} = 2$.



- ① Bestimme die Nullstellen der folgenden **linearen Funktion**.

- a) $f(x) = 0,5x - 3$
- b) $g(x) = 10x + 0,5$
- c) $h(x) = 3 + x$

Nullstellen lineare Funktion

Visualisierung: ab 0:00 min
Berechnung ab: 2:20 min

Link:

<https://youtu.be/DAJ1i9oD1VE>



- ② Bestimme die Nullstellen der folgenden **quadratischen Funktion**.

- a) $f(x) = 2x^2 + x - 6$
- b) $g(x) = -2x^2 - 8x - 6$

Nullstellen quadratische Gleichungen

Link:

https://youtu.be/B_PtpvhnNg0



YouTube-

- ③ Bestimme die Nullstellen der folgenden **kubischen Funktion**.

- a) $f(x) = 2x^3 + x^2 - 10x$
- b) $g(x) = 0,25x^3 - 0,5x^2 - 2x$

Nullstellen kubische Funktion

Link:

<https://youtu.be/z4BjlqYJCps>



YouTube-

- ④ Bestimme die Nullstellen der folgenden Funktionen durch **Substitution**.

- $f(x) = x^4 - 5x^2 + 4$
- $g(x) = 5x^4 - 5x^2 - 10$

Nullstellen durch Substitutionsmethode

Link:

<https://youtu.be/Rpos9cEyCjY>



YouTube-

- ⑤ Bestimme die Nullstellen der folgenden Funktionen durch **Polynomdivision**.

- a) $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2$
- b) $g(x) = x^3 - 4,5x^2 + 6 - 2$

Polynomdivision

Link:

[https://youtu.be/OdIYNZXjmW](https://youtu.be/OdIYNZXjmWA)
A



YouTube-

Lösungen

① Lösungen

a) Lösungsweg:

$$f(x) = 0,5x - 3$$

| $f(x)$ Null setzen

$$f(x) = 0$$

$$0 = 0,5x - 3$$

| + 3

$$3 = 0,5x$$

| · 2

$$6 = x$$

$$x_N = 6$$

b) $x_N = -1/20 = -0,05$

c) $x_N = -3$

② Lösungen

a) Lösungsweg:

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

| $f(x)$ Null setzen

$$f(x) = 0$$

$$0 = 2x^2 + x - 6$$

| : 2

$$0 = x^2 + 0,5x - 3$$

| p-q-Formel

$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{4} \pm \sqrt{\frac{1}{16} + 3}$$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{4} \pm \sqrt{\frac{49}{16}}$$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{4} \pm \frac{7}{4}$$

$$x_1 = -2$$

$$x_2 = \frac{3}{2}$$

b) $x_1 = -3$

$$x_2 = -1$$

③ Lösungen

a) Lösungsweg:

$$f(x) = 2x^3 + x^2 - 10x$$

| $f(x)$ Null setzen

$$f(x) = 0$$

$$0 = 2x^3 + x^2 - 10x$$

| x ausklammern

$$0 = x(2x^2 + x - 10)$$

| x ausklammern

$$x_{N,1} = 0$$

$$0 = 2x^2 + x - 10$$

| wie bei 2a) vorgehen ausklammern

$$x_{N,2} = -2,5$$

$$x_{N,3} = 2$$

③ Lösungen

a)

b) $x_{N,1} = 0$

$x_{N,2} = -2$

$x_{N,3} = 4$

④ Lösungen

a) Lösungsweg:

$f(x) = x^4 - 5x^2 - 4$

 $| f(x)$ Null setzen

$f(x) = 0$

$0 = x^4 - 5x^2 - 4$

$| x^2 = u$

$0 = u^2 - 5u - 4$

 $|$ p-q-Formel

...

$u_{1/2} = \frac{5}{2} \pm \frac{3}{2}$

$u_1 = 1$

$u_2 = 4$

$x_1^2 = 1$ und $x_2^2 = 4$

$x_{N,1} = 1$

$x_{N,2} = -1$

$x_{N,3} = 2$

$x_{N,4} = -2$

b) $x_{N,1} = -1$

$x_{N,2} = 1$

⑤ Lösungen

a) Lösungsweg:

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

 $|$ Nullstelle erraten

$x = 1 : f(1) = 0$

Faktorisierung:

$f(x) = (x - 1) \cdot p_2(x) \rightarrow p_2(x) = \frac{f(x)}{x-1}$

$p_2(x) = (x^3 - 2x^2 - x + 2) : (x - 1) = x^2 - x - 2$

$\underline{-(x^3 - x^2)}$

$-x^2 - x$

$\underline{-(-x^2 + x)}$

$-2x + 2$

$\underline{-(-2x + 2)}$

0

Nullstellen von p_2 :

$x^2 - x - 2 = 0$

$$x_{N,1} = 2$$

$$x_{N,2} = -1$$

b) $x_{N,1} = 2$

$$x_{N,2} = 0,5$$