

Erklärung Substitution

Das Verfahren der Substitution wendet man an, um Nullstellen von bestimmten ganzrationalen Funktionen vierten Grades zu bestimmen.

Die Funktionen dürfen nur x^2 und x^4 (bzw. x^3 und x^6 , x^4 und x^8 etc.) in ihrer Funktionsvorschrift enthalten.

Bestimmen Sie die Nullstellen von $f(x) = x^4 - 2x^2 - 8$!

$$x^4 - 2x^2 - 8 = 0$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$
$$z^2 - 2z - 8 = 0$$

1. Setzen Sie $x^2 = z$, also $x^4 = z^2$! (Substitution)

2. Benutzen Sie die p-q-Formel, um die Gleichung zu lösen!

$$z_{1,2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 - (-8)}$$

$$z_{1,2} = 1 \pm \sqrt{1 + 8} = 1 \pm 3$$

$$z_1 = 1 + 3 \quad \vee z_2 = 1 - 3$$

$$z_1 = 4 \quad \vee z_2 = -2$$

3. Setzen Sie wieder $z = x^2$ ein! (Rücksubstitution)

$$x^2 = 4 \quad \vee x^2 = -2$$

4. Lösen Sie die Gleichung!

$x = 2 \vee x = -2 \vee$ es gibt keine Lösung, da x^2 immer positiv ist

d.h. $x = 2 \vee x = -2$ ist die Lösung der Gleichung!