# DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe cEgiEd

Bestimmen Sie alle Nullstellen der folgenden Funktionen. Starten Sie mit einem geeigneten Verfahren. Gegebenenfalls müssen Sie Lösungsverfahren kombinieren.

**a)** $f(x) = 2x^5 - 6x^4 - 8x^3$

$$\begin{aligned} 0 &= 2x^5 - 6x^4 - 8x^3 \\ &= 2x^3(x^2 - 3x - 4) \quad | \, x_1 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 3x - 4 \\ x_{2/3} &= 1.5 \pm \sqrt{1.5^2 + 4} \\ x_2 &= 4 \quad \vee \quad x_3 = -1 \end{aligned}$$

**b)** $g(x) = x^4 - 8x^2 + 15$

$$\begin{aligned} 0 &= x^4 - 8x^2 + 15 && | \, x^2 = z \\ &= z^2 - 8z + 15 \\ z_{1/2} &= 4 \pm \sqrt{4^2 - 15} \\ z_1 &= 5 \quad \vee \quad z_2 = 3 && | \, x = \sqrt{z} \\ x_1 &= \sqrt{5} \approx 2.236 \quad \vee \quad x_2 = -\sqrt{5} \approx -2.236 \\ x_3 &= \sqrt{3} \approx 1.732 \quad \vee \quad x_4 = -\sqrt{3} \approx -1.732 \end{aligned}$$

**c)** $h(x) = x^3 + 5x^2 - 4x - 20$

$$0 = x^3 + 5x^2 - 4x - 20 \quad | \, x_1 = -5$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 5 & -4 & -20 \\ -5 & & -5 & 0 & 20 \\ \hline & 1 & 0 & -4 & 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 4 && | \, +4 \\ x^2 &= 4 && | \, \sqrt{\phantom{x}} \\ x_2 &= 2 \quad \vee \quad x_3 = -2 \end{aligned}$$

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

**d)** $i(x) = x^5 + 3x^4 - 13x^3 - 15x^2$

$$\begin{aligned} 0 &= x^5 + 3x^4 - 13x^3 - 15x^2 \\ &= x^2(x^3 + 3x^2 - 13x - 15) \quad | \, x_1 = 0 \end{aligned}$$

$$0 = x^3 + 3x^2 - 13x - 15 \qquad | \, x_2 = -5$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -13 & -15 \\ -5 & & -5 & 10 & 15 \\ \hline & 1 & -2 & -3 & 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 2x - 3 \\ x_{3/4} &= 1 \pm \sqrt{1^2 + 3} \\ x_3 &= 3 \quad \vee \quad x_4 = -1 \end{aligned}$$

**e)** $j(x) = x^4 + 2x^3 - 15x^2$

$$\begin{aligned} 0 &= x^4 + 2x^3 - 15x^2 \\ &= x^2(x^2 + 2x - 15) \quad | \, x_1 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 + 2x - 15 \\ x_{2/3} &= -1 \pm \sqrt{1^2 + 15} \\ x_2 &= 3 \quad \vee \quad x_3 = -5 \end{aligned}$$

**f)** $k(x) = x^6 - 35x^3 + 216$

$$\begin{aligned} 0 &= x^6 - 35x^3 + 216 \qquad | \, x^3 = z \\ &= z^2 - 35z + 216 \\ z_{1/2} &= 17.5 \pm \sqrt{17.5^2 - 216} \\ z_1 &= 27 \quad \vee \quad z_2 = 8 \qquad | \, x = \sqrt[3]{z} \\ x_1 &= 3 \quad \vee \quad x_2 = 2 \end{aligned}$$

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

**g)** $l(x) = x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 6x$

$$\begin{aligned} 0 &= x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 6x \\ &= x(x^3 - 6x^2 + 11x - 6) \quad | \, x_1 = 0 \end{aligned}$$

$$0 = x^3 - 6x^2 + 11x - 6 \quad | \, x_2 = 1$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & -6 & 11 & -6 \\ 1 & & 1 & -5 & 6 \\ \hline & 1 & -5 & 6 & 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 5x + 6 \\ x_{3/4} &= 2.5 \pm \sqrt{2.5^2 - 6} \\ x_3 &= 3 \quad \vee \quad x_4 = 2 \end{aligned}$$

**h)** $m(x) = x^5 - 2x^4 - 13x^3 + 26x^2 + 12x - 24$

$$0 = x^5 - 2x^4 - 13x^3 + 26x^2 + 12x - 24 \quad | \, x_1 = -1$$

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & 1 & -2 & -13 & 26 & 12 & -24 \\ -1 & & -1 & 3 & 10 & -36 & 24 \\ \hline & 1 & -3 & -10 & 36 & -24 & 0 \end{array}$$

$$0 = x^4 - 3x^3 - 10x^2 + 36x - 24 \quad | \, x_2 = 1$$

$$\begin{array}{r|rrrrr} & 1 & -3 & -10 & 36 & -24 \\ 1 & & 1 & -2 & -12 & 24 \\ \hline & 1 & -2 & -12 & 24 & 0 \end{array}$$

$$0 = x^3 - 2x^2 - 12x + 24 \quad | \, x_3 = 2$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & -2 & -12 & 24 \\ 2 & & 2 & 0 & -24 \\ \hline & 1 & 0 & -12 & 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0 &= x^2 - 12 && | \, +12 \\ x^2 &= 12 && | \, \sqrt{\phantom{x}} \\ x_4 &= \sqrt{12} \approx 3.464 \quad \vee \quad x_5 = -\sqrt{12} \approx -3.464 \end{aligned}$$

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**