

## Quadratische Gleichungen

$$2x^2 - 16x + 24 = 0$$

$$x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$x_{1/2} = \frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 12}$$

$$x_{1/2} = 4 \pm \sqrt{16 - 12}$$

$$x_{1/2} = 4 \pm 2$$

$$x_1 = 6$$

$$x_2 = 2$$

pq Formel

$p$  ist der Faktor vor dem  $x$      $p = -8$   
 $q$  ist die Zahl                       $q = 12$

$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Wenn vor den  $x^2$  noch eine Zahl steht wird die ganze Gleichung durch diese Zahl geteilt. Erst dann kann die pq Formel benutzt werden.

$$3x^2 + 12x - 15 = 0 \quad | :3$$

$$x^2 + 4x - 5 = 0 \quad p=4 \quad q=-5$$

Beispiele

a)

$$x^2 + 7x + 10 = 0$$

$$x_{1/2} = -\frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{49}{4} - \frac{40}{4}}$$

$$x_{1/2} = -\frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4}}$$

$$x_{1/2} = -\frac{7}{2} \pm \frac{3}{2}$$

$$x_1 = -\frac{7}{2} + \frac{3}{2} = -\frac{4}{2} = -2$$

$$x_2 = -\frac{7}{2} - \frac{3}{2} = -\frac{10}{2} = -5$$

b)

$$x^2 - 8x + 20 = 0$$

$$x_{1/2} = \frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 20}$$

$$x_{1/2} = 4 \pm \sqrt{16 - 20}$$

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

keine Lösung

c)

$$x^2 - 2x + \frac{3}{4} = 0$$

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

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

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

$$x_1 = 1 + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$x_2 = 1 - \frac{1}{2} = \frac{2}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

d)

$$x^2 + 3x - 28 = 0$$

$$x_{1/2} = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{9}{4}\right) + 28}$$

$$x_{1/2} = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{112}{4}}$$

$$x_{1/2} = -\frac{3}{2} \pm \frac{11}{2}$$

$$x_1 = -\frac{3}{2} + \frac{11}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$x_2 = -\frac{3}{2} - \frac{11}{2} = -\frac{14}{2} = -7$$

e)

$$x^2 + 4x + 1 = 0$$

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

$$x_{1/2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$x_1 = 2 + \sqrt{3}$$

$$x_1 = 2 + 1,73 = 3,73$$

$$x_2 = 2 - \sqrt{3}$$

$$x_2 = 2 - 1,73 = 0,27$$

f)

$$3x^2 + 21x + 36 = 0$$

$$x^2 + 7x + 12 = 0$$

$$x_{1/2} = -\frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{49}{4} - 12}$$

$$x_{1/2} = -\frac{7}{2} \pm \sqrt{\frac{49}{4} - \frac{48}{4}}$$

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

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

$$x_1 = -\frac{8}{2} = -4$$

$$x_2 = -\frac{6}{2} = -3$$

Spezialfälle; man braucht die pq-Formel nicht

1. Nur  $x^2$  und Zahl; kein  $x$

a)	b)	c)
$x^2=25$	$x^2=-16$	$3x^2=27$
$x_1=5$	keine Lösung	$x^2=9$
$x_2=-5$		$x_1=3$
		$x_2=-3$

2. Nur  $x$  und  $x^2$ ; keine Zahl. Lösung durch Ausklammern.

a)	b)	c)	d)
$x^2+2x=0$	$2x^2-6x=0$	$x^2+x=0$	$3x^2+5x=0$
$x(x+2)=0$	$2x(x-3)=0$	$x(x-1)=0$	$x(3x+5)=0$
$x_1=0$	$x_1=0$	$x_1=0$	$x_1=0$
$x+2=0$	$x-3=0$	$x-1=0$	$3x+5=0$
$x_2=-2$	$x_2=3$	$x=1$	$x_2=-\frac{5}{3}$

3.  $x$  und Zahl stehen in einer Klammer

$(x+3)^2=4$		
$x+3=2$	zweite Lösung	$x+3=-2$
$x_1=2-3=-1$		$x_2=-2-3=-5$

Übungen

Die Aufgaben dieser beiden Blätter rechnen. Dabei nicht gleich auf die Lösungen schauen. Erst nach dem Rechnen vergleichen.