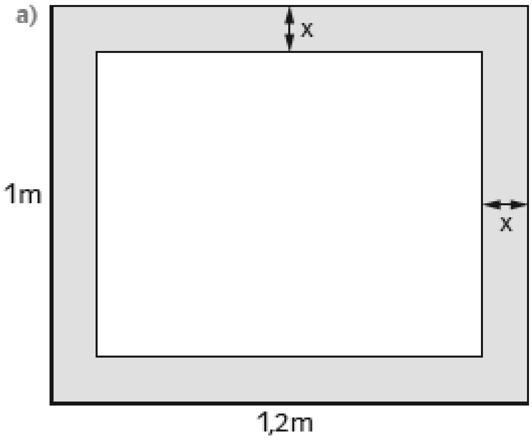
LÖSUNG ZU 738:

a)



$A_{\text{ursprünglich}} = 100 \cdot 120 \Rightarrow 12\,000\ \text{cm}^2$

$A_{\text{Rahmen}} = \frac{100 \cdot 120}{3} \Rightarrow 4\,000\ \text{cm}^2$

$A_{\text{Rest}} = \frac{100 \cdot 120}{3} \cdot 2 \Rightarrow 8\,000\ \text{cm}^2$

$(120 - 2x)\,(100 - 2x) = 8\,000$

$12\,000 - 200x - 240x + 4x^2 = 8\,000$

$4x^2 - 440x + 4\,000 = 0 \mid :4$

$x^2 - 110x + 1\,000 = 0$

b)

$x^2 - 110x + 1000 = 0$ $\qquad p = -110 \qquad q = 1000$

$x_{1,2} = -\frac{-110}{2} \pm \sqrt{\frac{(-110)^2}{4} - 1000} = 55 \pm 45$

$x_1 = 100 \qquad x_2 = 10$

$L = \{10; 100\}$

Die Breite des Rahmens beträgt 10 cm (100 cm wäre unrealistisch).

c)

1. Schritt:

$$x^2 + p \cdot x + q = 0 \qquad | -q$$
$$x^2 + p \cdot x = -q$$

2. Schritt:

Die linke Seite wird auf ein vollständiges Quadrat ergänzt (so, dass eine binomische Formel angewandt werden kann) und als Binom angeschrieben.

$$x^2 + p \cdot x = -q \qquad | + \left(\frac{p}{2}\right)^2$$

$$x^2 + p \cdot x + \left(\frac{p}{2}\right)^2 = + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - q \qquad | \text{ binomische Formel}$$

$$\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 = \left(\frac{p}{2}\right)^2 - q$$

3. Schritt:

Durch Umformen erhält man die Lösungen der Gleichung:

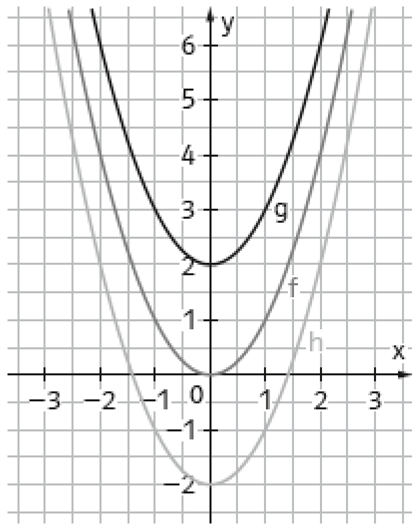
$$\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 = \left(\frac{p}{2}\right)^2 - q \qquad | \pm \sqrt[2]{}$$
$$x + \frac{p}{2} = \pm \sqrt[2]{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q} \qquad | - \frac{p}{2}$$
$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt[2]{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

kleine Lösungsformel

d)

Da man jede quadratische Gleichung auf die Form $ax^2 + bx + c = 0$ bringen kann, entsprechen die Lösungen der quadratischen Gleichung den Nullstellen der Funktion f mit $f(x) = ax^2 + bx + c$.
Der Graph einer quadratischen Funktion ist immer eine Parabel. Diese hat keine Nullstelle, wenn die quadratische Gleichung keine reelle Lösung besitzt, eine Nullstelle, wenn die Gleichung eine und zwei Nullstellen, wenn sie zwei Nullstellen hat.

z.B.:



$g(x) = x^2 + 2$	keine reelle Nullstelle
$f(x) = x^2$	eine Nullstelle (Doppelnullstelle)
$h(x) = x^2 - 2$	zwei reelle Nullstellen