

## A 1.0

Es werden zwei Versuche zur Abkühlung von heißem Wasser durchgeführt. Der Temperaturverlauf während dieser Versuche lässt sich jeweils näherungsweise durch eine Exponentialfunktion der Form  $y = (y_A - y_U) \cdot 0,9^x + y_U$  ( $\mathbb{G} = \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^+$ ,  $y_A \in \mathbb{R}^+$ ,  $y_U \in \mathbb{R}^+$ ) beschreiben.

Dabei ist nach  $x$  Minuten die Temperatur des Wassers auf  $y$  °C gesunken. Die Anfangstemperatur des Wassers beträgt  $y_A$  °C und die Umgebungstemperatur  $y_U$  °C. Runden Sie im Folgenden auf eine Stelle nach dem Komma.

## A 1.1

2 P

Im ersten Versuch kühlt 95 °C heißes Wasser in einem Raum mit einer Umgebungstemperatur von 20 °C ab.

Berechnen Sie, nach welcher Zeit die Wassertemperatur auf 60 °C gesunken ist.

A1.1) Gegeben: Anfangstemperatur  $y_A = 95^\circ\text{C}$

Umgebungstemperatur  $y_U = 20^\circ\text{C}$

Wassertemperatur  $y = 60^\circ\text{C}$

Gesucht: Zeit  $x$  in Minuten

Einsetzen in Funktionsgleichung:

$$60 = (95 - 20) \cdot 0,9^x + 20$$

$$\Leftrightarrow 60 = 75 \cdot 0,9^x + 20 \quad | -20$$

$$\Leftrightarrow 40 = 75 \cdot 0,9^x \quad | : 75$$

$$\Leftrightarrow 0,53 = 0,9^x \quad | \log_{0,9}()$$

$$\Leftrightarrow \log_{0,9}(0,53) = \log_{0,9}(0,9^x)$$

$$\Leftrightarrow 6,0 = x \quad \text{log}_b(b)^x$$

Antwort: Nach 6,0 Minuten ist die Wassertemperatur auf 60°C gesunken.

A 1.2

3 P

Im zweiten Versuch kühlt 72 °C heißes Wasser in einem ersten Raum mit einer Umgebungstemperatur von 18 °C für 3 Minuten ab. Anschließend wird der Abkühlvorgang in einem zweiten Raum für weitere 8 Minuten fortgesetzt, bis das Wasser eine Temperatur von 39 °C besitzt.

Berechnen Sie die Umgebungstemperatur im zweiten Raum.

A 1.2) Strategie: Aufteilen in 2 Schritte, zuerst Raum 1 betrachten, dann Raum 2.

– Raum 1

Gegeben:  $y_A = 72^\circ\text{C}$   $y_u = 18^\circ\text{C}$   $x = 3 \text{ min}$

Gesucht:  $y$

Ausrechnen:  $y = (72 - 18) \cdot 0,9^3 + 18 = 57,4$

– Raum 2

Gegeben:  $y_A = 57,4^\circ\text{C}$   $y = 39^\circ\text{C}$   $x = 8 \text{ min}$

Gesucht:  $y_u$

$$\Rightarrow (57,4 - y_u) \cdot 0,9^8 + y_u = 39$$

$$\Leftrightarrow (57,4 - y_u) \cdot 0,43 + y_u = 39$$

$$\Leftrightarrow 24,68 - 0,43 y_u + y_u = 39 \quad | -24,68$$

$\Leftrightarrow$

$$0,57 y_u = 14,32 \mid :0,57$$

$\Leftrightarrow$

$$y_u = 25,1$$

Antwort: Die Umgebungstemperatur im  
Zweiten Raum beträgt  $25,1^\circ\text{C}$