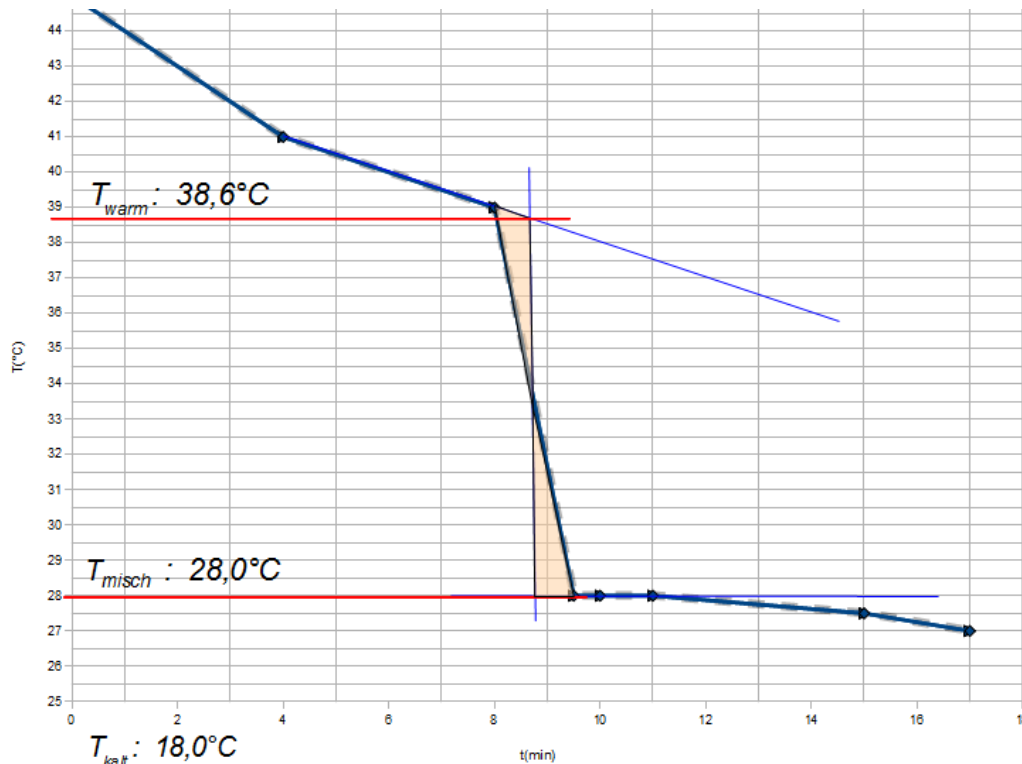


Wasserwert – Versuchsergebnis und Auswertungsbeispiel

52g Wasser von 45°C wurden im Kalorimeter vorgelegt und nach einigen Minuten mit 52g Wasser von 18°C gemischt. Die Messung der Temperatur erfolgte mit einem Alkohol-Thermometer.

t(min)	0	4	8	9,5	10	11	15	17
T(°C)	45	41	39	28	28	28	27,5	27

Graphische Ermittlung von Ausgangs- und Mischtemperatur



Vorüberlegungen zur Auswertung:

Es gilt der Energieerhaltungssatz, d.h. Energie geht nicht verloren. Das bedeutet, dass beim Mischen gleicher Wasserportionen mit unterschiedlicher Temperatur die Mischtemperatur exakt zwischen den beiden Ausgangstemperaturen liegen müsste. Dies ist aber deshalb nicht der Fall, da auch das Gefäß in dem das Wasser gemischt wird, je nach Konstruktion mehr oder weniger Wärme aufnimmt.

Die Wärmeenergie, die das warme Wasser (Q_{warm}) abgibt, muss genauso groß sein wie die Wärmeenergie, die vom kalten Wasser (Q_{kalt}) und vom Kalorimetergefäß (Q_{kal}) aufgenommen wird.

$$(1) \quad Q_{\text{warm}} = Q_{\text{kalt}} + Q_{\text{kal}}$$

Allgemein gilt für die Berechnung der von Wasser aufgenommenen, oder abgegebenen Wärmeenergie:

$$(2) \quad Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

(Q: Wärmeenergie; c: spezifische Wärmekapazität von Wasser $4,18 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$; m: Masse; ΔT : Temperaturdifferenz)

Aus den Messdaten ergeben sich folgende Wärmeenergien.

Vom warmen Wasser abgegebene Wärmeenergie

$$Q_{\text{warm}} = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$Q_{\text{warm}} = 4,18\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{g}^{-1} \cdot 52\text{g} \cdot 10,6\text{K}$$

$$Q_{\text{warm}} = 2\,304\text{J} \quad (\text{Das warme Wasser gibt diese Wärmeenergie ab.})$$

Vom kalten Wasser aufgenommene Wärmeenergie

$$Q_{\text{kalt}} = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$Q_{\text{kalt}} = 4,18\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{g}^{-1} \cdot 52\text{g} \cdot 10\text{K}$$

$$Q_{\text{kalt}} = 2\,174\text{J} \quad (\text{Das kalte Wasser nimmt diese Wärmeenergie auf.})$$

Vom Kalorimeter aufgenommene Wärmeenergie

Einsetzen der Werte in Gleichung (1):

$$Q_{\text{warm}} = Q_{\text{kalt}} + Q_{\text{kal}}$$

$$2\,304\text{J} = 2\,174\text{J} + Q_{\text{kal}} \quad | \quad - 2\,174\text{J}$$

$$Q_{\text{kal}} = 2\,304\text{J} - 2\,174\text{J}$$

$$Q_{\text{kal}} = 130\text{J} \quad (\text{Das Kalorimetergefäß nimmt diese Wärmeenergie auf.})$$

Wasserwert des Kalorimeters

Wärmekapazität des Kalorimetergefäßes: C_{kal}

$$Q_{\text{kal}} = C_{\text{kal}} \cdot \Delta T \quad (\Delta T: \text{Mischtemperatur} - \text{Temperatur des kalten Wassers})$$

$$130\text{J} = C_{\text{kal}} \cdot 10\text{K} \quad | \quad / 10\text{K}$$

$$C_{\text{kal}} = 13\text{J/K} \quad \text{Wasserwert des Kalorimetergefäßes}$$