



Arbeitsblätter zum Ausdrucken von sofatutor.com

# Erste Hauptsatz der Wärmelehre

Hauptsatz	1.HS: $\Delta U = Q + W$
a) isochor: $V = \text{const.}$	$\Delta U = Q$
b) isobar: $p = \text{const.}$	$\Delta U = Q + p \cdot \Delta V$
c) isotherm: $T = \text{const.}$	$Q = -W = -\int_{V_2}^{V_1} p \cdot dV$
d) adiabat: $Q = 0$	$\Delta U = \int_{V_2}^{V_1} p dV$

- 1 **Nenne den ersten Hauptsatz der Wärmelehre.**
- 2 Beschreibe den Begriff Wärme und die Wärmelehre.
- 3 Nenne die Merkmale, die die vier gezeigten Zustandsänderungen charakterisieren.
- 4 Erkläre, wie sich die Enthalpie bei Wärmezufuhr ändert.
- 5 Erkläre, wie sich die vier gezeigten Zustandsänderungen auf den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auswirken.
- 6 Finde die Zustandsänderung bei der die Änderung der Enthalpie der zugeführten Wärme entspricht.
- + mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben



Das komplette Paket, inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege gibt es für alle Abonnenten von sofatutor.com



## Nenne den ersten Hauptsatz der Wärmelehre.

Fülle die Lücken mit den passenden Bezeichnungen.

$Q$     $\Delta V$     $Q$     $\int_{V_2}^{V_1} p dV$     $\Delta U$     $\Delta p$     $\Delta U$     $\Delta p$     $p$

Für .....<sup>1</sup> = konstant gilt:

.....<sup>2</sup> =

.....<sup>3</sup> ·

.....<sup>4</sup> +

.....<sup>5</sup> ·

Für .....<sup>6</sup> ≠ konstant gilt:

.....<sup>7</sup> =

.....<sup>8</sup> +

.....<sup>9</sup> ·



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Nenne den ersten Hauptsatz der Wärmelehre.

#### 1. Tipp

$$\Delta U = W + Q$$

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik besagt, dass die Änderung der inneren Energie gleich der Summe von Arbeit und zugeführter Wärme ist. Wie kann man die Arbeit auch ausdrücken?

#### 2. Tipp

$$W = F \cdot \Delta s = p \cdot A \cdot \Delta s = p \cdot \Delta V$$

Die Arbeit entspricht Kraft mal Weg und kann auch über Druck und die Volumenänderung ausgedrückt werden. Der Druck muss hierbei konstant sein.

#### 3. Tipp

Ist der Druck vom Volumen abhängig, so muss das Integral über das Volumen gebildet werden, um die Arbeit zu berechnen.

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Nenne den ersten Hauptsatz der Wärmelehre.

**Lösungsschlüssel:** 1:  $\Delta p$  // 2:  $\Delta U$  // [3+4]<sup>1</sup>:  $p$  oder  $\Delta V$  // 5:  $Q$  // 6:  $\Delta p$  // 7:  $\Delta U$  // 8:  $\int_{V_2}^{V_1} p dV$  // 9:  $Q$

<sup>1</sup>Jede Antwort darf nur einmal eingesetzt werden. Die Reihenfolge ist frei wählbar.

Der **erste Hauptsatz der Thermodynamik** besagt, dass die **Änderung der inneren Energie** gleich der Summe von **Arbeit** und **zugeführter Wärme** ist.

Es gilt also:

$$\Delta U = W + Q.$$

Die **Arbeit** kann auch durch Kraft mal Weg ausgedrückt werden:

$$W = F \cdot \Delta s.$$

Wegen  $p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A$  und  $A \cdot \Delta s = \Delta V$  folgt:

$$W = F \cdot \Delta s = p \cdot A \cdot \Delta s = p \cdot \Delta V.$$

Somit gilt bei **konstantem Druck**:

$$\Delta U = p \cdot \Delta V + Q.$$

Wenn der Druck **nicht konstant**, sondern vom Volumen abhängig ist, dann muss die Arbeit anders berechnet werden. Mithilfe eines **Integrals über das Volumen** kann hier die geleistete Arbeit berechnet werden:

$$\Delta U = \int_{V_2}^{V_1} p dV + Q.$$