



Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)

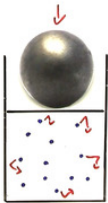
# Ausdehnungsarbeit und erster Hauptsatz

Wie kann ein Gas Arbeit verrichten?

$W = F \cdot s$      $W = \text{Arbeit}; F = \text{Kraft}$   
 $s = \text{Weg}$

Ausdehnungsarbeit  
oder Volumenarbeit

Prozess kann beliebig  
oft wiederholt werden



$P = F_G / A$   
 $P = \text{konstant}$

⇒ Wärme wird abgeführt

- 1 Nenne die Definition des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik und die Konsequenzen, die daraus folgen.
- 2 Gib an, woraus sich die innere Energie zusammensetzt und gib die entsprechende Definition an.
- 3 Bestimme die Energieveränderungen im abgeschlossenen System.
- 4 Erkläre den Begriff Perpetuum mobile und bewerte diesen mit dem ersten Hauptsatz.
- 5 Berechne die Ausdehnung des Volumens beim Experiment.
- + 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](https://www.sofatutor.com)



## Nenne die Definition des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik und die Konsequenzen, die daraus folgen.

Wähle die richtigen Aussagen aus.

- Die innere Energie eines abgeschlossenen Systems kann sich nur durch eine Reaktion innerhalb des Systems ändern. **A**
- Die innere Energie eines abgeschlossenen Systems kann sich nur ändern, wenn Wärme zu- oder abgeführt wird oder wenn Arbeit verrichtet wird. **B**
- $\Delta E = Q + W$  **C**
- $\Delta E = \Delta E_{chem}$  **D**
- Energie kann weder aus dem Nichts erzeugt noch vernichtet werden. **E**
- Ein Kraftwerk erzeugt Energie. **F**



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 5

### Nenne die Definition des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik und die Konsequenzen, die daraus folgen.

#### 1. Tipp

Wie setzt sich die innere Energie eines abgeschlossenen Systems zusammen?

---

#### 2. Tipp

$$E = E_{th} + E_{chem} + E_{kern}$$

---

#### 3. Tipp

Was würde mit der chemischen Energie bei einer Reaktion passieren, wenn nichts das System verlassen kann.

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 5

### Nenne die Definition des ersten Hauptsatzes der Thermodynamik und die Konsequenzen, die daraus folgen.

**Lösungsschlüssel:** B, C, E

Der Begriff **abgeschlossenes System** bezeichnet das theoretische Konstrukt eines komplett versiegelten Systems. Dieses kann weder von Materie noch von Wärme verlassen werden. Auch Strahlung kann dieses System nicht verlassen.

Würde in diesem System eine Reaktion ablaufen, würde dabei zunächst ein kleiner Teil der thermischen Energie als Aktivierungsenergie genutzt werden. Bei einer exothermen Reaktion würde dann wieder thermische Energie frei werden. Gleichzeitig sinkt dabei die chemische Energie um den selben Betrag, um den auch die Wärmeenergie ansteigt. Dadurch ändert sich die innere Energie des Systems nicht.

Äquivalent würde es bei einem radioaktiven Zerfall ablaufen. Dabei würde zunächst Strahlungsenergie frei werden. Diese würde mit den Gasteilchen wechselwirken und schlussendlich Wärme dabei erzeugen. Dadurch ändert sich die innere Energie des Systems nicht.

Nur wenn von außen Wärme zugeführt wird oder wenn Arbeit am System geleistet oder vom System selbst geleistet wird, kann sich die innere Energie des Systems ändern. Zudem ändert sie sich auch, wenn dem System Materie zugeführt wird.

Formal verwendet der Chemiker für die innere Energie das Formelzeichen  $U$ .