

Übungen PC1 für Lehramtskandidaten (Modul 6) im WS 2021/22

4. Übungsblatt – Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik

- (1) Geben Sie sämtliche (äquivalenten) Formulierungen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik an.
- (2) Zeigen Sie, dass die beiden folgenden Formulierungen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik äquivalent sind:
- (i) Wärme fließt freiwillig immer von warm nach kalt.
 - (ii) Jede reversible Wärmekraftmaschine hat den gleichen Wirkungsgrad.
- (3) Berechnen Sie die Änderung der Entropie für folgende Prozessführungen eines idealen Gases ($n = 1$ mol, Ausgangszustand $T = 300$ K, $p = 1$ bar):
- a) Isotherme Verdopplung des Volumens
 - b) Adiabatische Verdopplung des Volumens
 - c) Isobare Verdopplung des Volumens
- (4) Berechnen Sie jeweils den Wirkungsgrad für die folgenden beiden Kreisprozesse (Arbeitsmittel 1 mol ideales 1-atomiges Gas, Ausgangszustand $T = 300$ K, $p = 1$ bar):
- a)
 - 1. Schritt isotherme Verdopplung des Volumens
 - 2. Schritt adiabatische Halbierung der Temperatur
 - 3. Schritt isotherme Kompression
 - 4. Schritt adiabatische Kompression
 - b)
 - 1. Schritt isobare Verdopplung des Volumens
 - 2. Schritt isochore Abkühlung
 - 3. Schritt isotherme Kompression
- (5) Leiten Sie einen Ausdruck für das totale Differential der freien Enthalpie her, ausgehend vom Differential der inneren Energie. Welche anschauliche Bedeutung hat die Änderung der freien Enthalpie?
- (6) Berechnen Sie die Änderung der freien Enthalpie für folgenden Prozess eines idealen Gases ($n = 1$ mol):
- Isotherme Verdopplung des Volumens
- Welche Schwierigkeiten ergeben sich für entsprechende isobare und adiabatische Expansionen?