

4 Thermodynamischer Kreisprozess – Ideales Gas

Das Gas durchläuft nacheinander folgende Zustandsänderungen.

- 1→2 Isobare Zustandsänderung auf das Volumen  $V_2 = 2 \cdot V_1$
- 2→3 Isotherme Zustandsänderung auf das Volumen  $V_3 = 5 \cdot V_1$
- 3→4 Isobare Zustandsänderung auf die Ausgangstemperatur
- 4→1 Isotherme Zustandsänderung zum Ausgangszustand

4.1 Skizzieren Sie qualitativ das zugehörige  $p(V)$ -Diagramm. Kennzeichnen Sie die Zustände 1 bis 4.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

4.2 Der Kreisprozess wird mit 2,5 mol eines einatomigen Gases geführt. Dieses befindet sich in einem Zylinder, welcher mit einem reibungsfrei beweglichen Kolben geschlossen ist. Im Zustand 1 beträgt die Temperatur des Gases 350 K und der Druck beträgt 800 kPa.

4.2.1 Zeigen Sie, dass das Gas bei diesem Zustand das Volumen  $V_1 = 9,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  einnimmt.

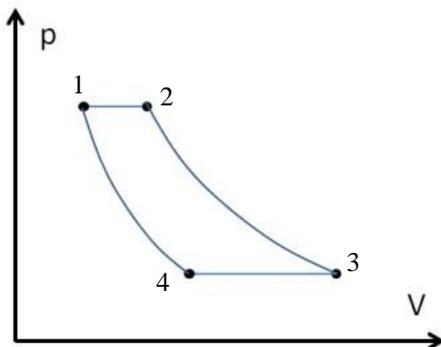
Erreichbare BE-Anzahl: 02

4.2.2 Ermitteln Sie die während der isothermen Zustandsänderung an die Umgebung übertragene Wärme  $Q_{23}$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 04

Lösungen:

4.1



4.2.1  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{2,5 \cdot 8,314472 \cdot 350}{800000} = 9,094 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

4.2.2 isotherme ZÄ:  $T = \text{konstant}$  bzw.  $\Delta T = 0$

1. HS:  $Q = -W$

Berechnung der Volumenarbeit:

Funktion 2→3:  $p = p_1 \cdot V_1 \cdot \frac{1}{V}$

Volumenarbeit:  $W = -p_1 \cdot V_1 \cdot \int_{V_1}^{V_2} \frac{1}{V} dV$

$$W = -p_1 \cdot V_1 \cdot \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = -5046 \text{ Nm}$$