



## Zustandsänderungen - p,V-Diagramm von Luft

**Aufgabe:** In dieser Aufgabe werden wir Zustandsänderungen in einem p,V-Diagramm zeichnen und berechnen. Zuerst ermitteln wir die Punkte, die wir für die Zeichnung von zwei Isothermen benötigen.

- a) Zeige, dass 1 Mol Luft bei einem Druck von 1 bar und bei Umgebungstemperatur von 20°C 24.4 l beträgt.
- b) Vervollständige die folgende Tabelle für die Isotherme  $T_1 = 20^\circ\text{C}$  und berechne die Drücke für 1 Mol Luft für verschiedene Volumina

|             |   |    |    |    |      |    |    |
|-------------|---|----|----|----|------|----|----|
| Volumen (l) | 5 | 10 | 15 | 20 | 24.4 | 30 | 35 |
| Druck (bar) |   |    |    |    | 1    |    |    |

- c) Benutze für die zweite Isotherme  $T_2 = 100^\circ\text{C}$  die folgende Tabelle:

|             |   |    |    |    |      |    |    |
|-------------|---|----|----|----|------|----|----|
| Volumen (l) | 5 | 10 | 15 | 20 | 24.4 | 30 | 35 |
| Druck (bar) |   |    |    |    |      |    |    |

- d) Zeichne die beiden Isothermen in einem p,V-Diagramm. Wähle eine geeignete Skala, damit das Diagramm möglichst gross wird.
- e) Zeichne die folgenden drei Zustandsänderung ein:
- isochore Zustandsänderung bei 30 l von  $T_1$  auf  $T_2$
  - isotherme Kompression bei  $T_1$  von 30 l auf 10 l
  - adiabatische Kompression von 20 l bei  $T_1$  auf  $T_2$ . Berechne  $V_2$  mit Hilfe des folgenden Gesetzes und  $\kappa = 1.4$ :

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\kappa-1}$$

- f) Berechne die Arbeit, die für die Zustandsänderung ii) aufgebracht werden muss. Benutze dazu folgende Formel (Tipp: Arbeite mit SI-Einheiten):

$$W_{in} = - \int_{V_1}^{V_2} p(V) dV = nRT \cdot (\ln(V_1) - \ln(V_2))$$