

- 3) Ein Druckluftspeicher (Volumen 10 L, Druck 1 MPa, Temperatur $T = 20^\circ\text{C}$) wird über ein Ventil mit einer Flasche (Volumen 1 L, Druck 10 kPa, Temperatur $T = 20^\circ\text{C}$) verbunden. Das Ventil war geschlossen und wird nun geöffnet, so dass es in sehr kurzer Zeit zu einem Druckausgleich kommt. Der Ventilquerschnitt ist so groß, dass Strömungsverluste vernachlässigt werden können. (Luft: $\kappa = 1,4$)
Berechnen Sie den Druck und die Temperatur unmittelbar nach dem Druckausgleich!
Antworten:

- a) (0P.) Was geschieht während des Druckausgleichs? In welche Richtung strömt Gas (die Luft)?
Von D-Speicher in Flasche !
- b) (2P.) Der Ausgleichsvorgang kann durch folgende Zustandsänderung beschrieben werden (unterstreichen): isochor / isobar / isotherm / isentrop (adiabat)
- c) (10P.) Nach dem Druckausgleich beträgt der Druck in Flasche und Speicher
 $p = \underline{0,924 \text{ MPa}}$
- d) (3P.) Die Temperatur im Druckluftspeicher beträgt dann $T = \underline{13,7^\circ\text{C}}$

- 4) Dem Gas (Luft, $c_p = 1,0043 \text{ kJ/(kg K)}$, $c_v = 0,7171 \text{ kJ/(kg K)}$) in einem adiabaten Zylinder wird durch einen Heizdraht Wärme ($Q_{1,2} = 0,1 \text{ kWh}$) zugeführt. Dadurch bewegt sich der Kolben gegen den Umgebungsdruck (0,1 MPa) nach außen. Der Kolben kann sich reibungsfrei bewegen. Die Arbeit des Kolbens und der Prozesswirkungsgrad sind gefragt. Anfangszustand im Zylinder: $V_1 = 1 \text{ m}^3$, $T_1 = 20^\circ\text{C}$, $p_1 = 0,1 \text{ MPa}$

Antworten:

- a) (2P.) Der Vorgang kann durch folgende Zustandsänderung beschrieben werden (unterstreichen): isochor / isobar / isotherm / isentrop / polytrop
- b) (2P.) Im Zylinder befinden sich 1,19 kg Luft.
- c) (3P.) Das Gas erreicht eine Temperatur von 378 °C
- d) (3P.) Der Kolben leistet eine Arbeit von 122 kJ
- e) (2P.) Dabei bewegt sich der Kolben um 1,22 m.
- f) (2P.) Der Prozess hat einen Wirkungsgrad von 34,0 %.

