

### Aufgabe 14.1

Es wird ein Verbrennungsmotor betrachtet, dessen Arbeitsweise durch einen Otto-Vergleichsprozess beschrieben werden kann. Das Arbeitsmedium Luft kann als ideales Gas angenommen werden. Der Isentropenexponent ist  $\kappa = 1.4$  und die spezifische Gaskonstante  $R = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ . Der Anfangszustand der angesaugten Luft ist durch den Druck  $p_1 = 1 \text{ bar}$  und die Temperatur  $T_1 = 15^\circ\text{C}$  charakterisiert. Die maximal auftretende Gastemperatur ist auf  $T_{\max} = 1950^\circ\text{C}$  limitiert.

- Skizzieren Sie den Kreisprozess in einem  $p, v$ -Diagramm und einem  $T, s$ -Diagramm. Kennzeichnen Sie die Zustandspunkte deutlich und achten Sie auf qualitativ korrekte Steigungen der Zustandsänderungen. Benennen Sie die Zustandsänderungen aller Teilprozesse.
- Das Verdichtungsverhältnis ( $\epsilon := \rho_2/\rho_1 = v_1/v_2$ ) ist mit  $\epsilon = 6$  gegeben. Berechnen Sie die Drücke, Temperaturen und spezifischen Volumina in allen Zustandspunkten. Geben Sie darüber hinaus das Drucksteigerungsverhältnis ( $\psi := p_3/p_2$ ) und das Einspritzverhältnis ( $\varphi := v_3/v_2$ ) an.
- Berechnen Sie die zu- und abgeführten spezifischen Wärmen aller Teilprozesse.
- Berechnen Sie die abgegebenen und aufgenommenen spezifischen Arbeiten sowie den thermischen Wirkungsgrad des Wärmekraftprozesses.